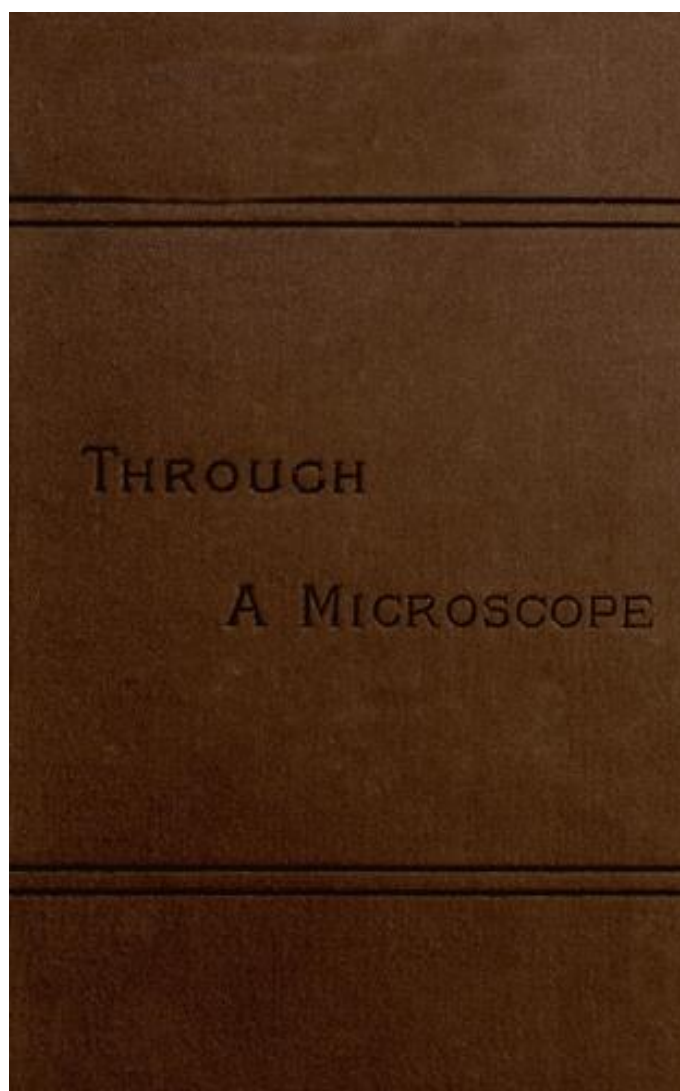


Через микроскоп. Кое-что из науки, а
также множество любопытных
наблюдений внутри и снаружи
помещений и инструкции по
использованию самодельного
микроскопа

Мэри Трит
Фредерик Лерой Сарджент
Сэмюэл Уэллс



Электронная книга проекта "Гутенберг" Сквозь микроскоп

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Через микроскоп

Автор: Сэмюэл Уэллс

Фредерик Лерой Сарджент

Мэри Трит

Дата выхода: 28 декабря 2011 г. [Электронная книга № 38428]

Последнее обновление: 8 января 2021 г.

Язык: Английский

В титрах: Подготовлено Крисом Керноу, Дэвидом Э. Брауном и командой онлайн-корректоров по адресу <https://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА Под МИКРОСКОПОМ" ***

ЧЕРЕЗ МИКРОСКОП

КОЕ-ЧТО ИЗ НАУКИ, А ТАКЖЕ МНОЖЕСТВО ЛЮБОПЫТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ВНУТРИ И СНАРУЖИ ПОМЕЩЕНИЙ И ИНСТРУКЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ САМОДЕЛЬНОГО МИКРОСКОПА

СЭМЮЭЛ УЭЛЛС, МЭРИ ТРИТ И ФРЕДЕРИК ЛЕРОЙ САРДЖЕНТ

ЧИКАГО

Межгосударственная издательская компания

БОСТОН: ФРАНКЛИН-СТРИТ, 30

Авторское право, 1886,
Межгосударственной издательской компанией.

Содержание.

Глава.	Страница.
I. Через микроскоп	7
II. Наряд	14
III. Объекты	20
IV. Домашние эксперименты	26
V. Концентрированная вода	33
VI. Интересные объекты	39
VII. Каменщик	46
VIII. Вортицеллы	54
IX. Утрикулярия	61
X. Свободно плавающие животные	70
XI. На пляже	78
XII. Ризоподии	86
XIII. Как увидеть Одуванчик	97
XIV. Как увидеть шмеля	107
XV. Несколько мелочей, на которые стоит обратить внимание	114

ЧАСТЬ I

ЧЕРЕЗ МИКРОСКОП

Сэмюэл Уэллс

ЧЕРЕЗ МИКРОСКОП

Я

Объект диаметром в одну сотую дюйма, или из которых потребовалось бы сто, расположенных рядом, чтобы получился дюйм, - это, пожалуй, самая маленькая вещь, которую можно легко увидеть невооруженным глазом. Возьмите кусочек открытки и проткните в ней маленькую дырочку кончиком маленькой иголки, поднесите ее к лампе или окну, и вы увидите проникающий через нее свет.

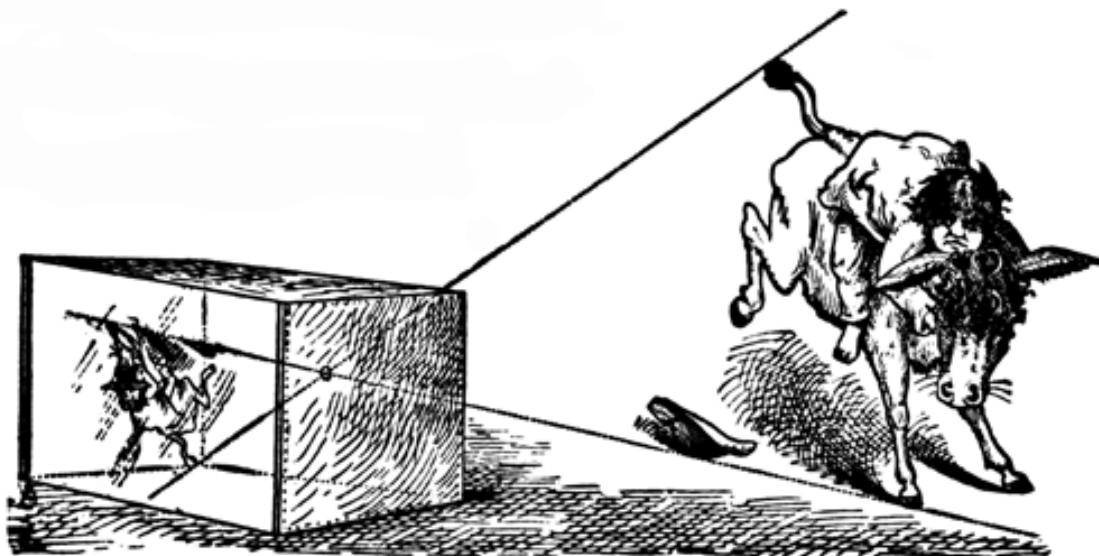


РИС. 1.

Это отверстие будет примерно того размера, о котором только что говорилось, и вы обнаружите, что можете видеть его лучше всего и отчетливее всего, когда будете держать его на определенном расстоянии от глаза; и это расстояние не будет далеко от десяти дюймов, если только вы не близоруки. Теперь поднесите его к глазу, и вы обнаружите, что он становится размытым и нечетким. В ходе этого эксперимента вы увидите, что не можете различать предметы отчетливо, когда подносите их слишком близко к глазу, или, другими словами, что вы не можете поднести глаз к объекту ближе, чем на восемь или десять дюймов, и в то же время хорошо видеть его.

Вы могли бы видеть предметы размером гораздо меньше одной сотой дюйма, если бы могли поднести к ним свой глаз достаточно близко. Как это можно сделать? С помощью микроскопа? да, но что это такое? Это название происходит от двух греческих слов, которые означают "видеть мелочи", а микроскоп - это инструмент, с помощью которого ваш глаз может подойти очень близко к тому, что вы хотите увидеть.

Чтобы понять это, выньте один глаз и посмотрите на него другим. Вы видите, что это маленькая круглая камера; большинство мальчиков видели камеру, и некоторые мальчики могут ее сделать. Самый простой способ сделать это - взять коробку, скажем, из-под сигар (разумеется,

пустую); снимите крышку и прикрепите вместо нее кусочек матового стекла, если оно у вас есть; если нет, подойдет лист белой почтовой бумаги, промасленный; просверлите отверстие в середине дна маленьким буравчиком, и ваша камера готова. Направьте дно с отверстием в нем в сторону окна и накиньте на голову и поверх коробки кусок ткани, как это делают фотографы, чтобы закрыть боковой свет, но будьте осторожны и не закрывайте отверстие; посмотрите на матовое стекло (или промасленную бумагу), и вы увидите все вверх ногами. (Рис. 1.) Но какое это имеет отношение к моему глазу? вы скажете. Ведь ваш глаз точно такой же, только круглый, как на рис. 2. И если вы поднесете куклу или что-нибудь еще примерно на десять дюймов к глазу, который вы вынули, и посмотрите на его внутреннюю часть (на глаз, а не на куклу) так же, как вы смотрите на матовое стекло вашей коробчатой камеры, вы увидите куклу перевернутой с обратной стороны глаза.

Но как, скажите вы, я могу видеть вещи правильной стороной вверх, когда они у меня в глазах перевернуты? Это очень хорошая головоломка, и она сохранится надолго, пока вам не исполнится около семидесяти лет и у вас не появится свободное время, чтобы сесть и подумать об этом.

Теперь вы видите, что ваш глаз - это камера; зрачок - это отверстие, а задняя часть глаза, называемая сетчаткой, - матовое стекло.

Но вы обнаружите, что камера, которую вы только что сделали, не показывает предметы отчетливо и красиво, как камера фотографа; как же тогда они могут быть различимы глазу?

Потому что в камере фотографа в отверстии находится линза, представляющая собой кусок стекла, по форме напоминающий солнцезащитное стекло; и поэтому в вашем глазу сразу за зрачком находится линза, сделанная не из стекла, но все равно почти такая же прозрачная, как если бы она была. Чтобы увидеть, какой эффект дает этот объектив, возьмите свою коробчатую камеру, увеличьте отверстие и вставьте в него линзу; подойдет одна из линз вашего волшебного фонаря; и если объектив имеет правильную фокусировку, вы увидите четкие изображения на матовом стекле. Фокусировка, вероятно, будет неправильной, поэтому сделайте бумажную трубку, в которую закрепите объектив, и вставляйте трубку в отверстие, пока не найдете нужную фокусировку.

Когда вы сделаете это правильно, так что увидите мальчика на тротуаре вверх ногами и увидите его зубы, когда он смеется, поместите какой-нибудь маленький предмет, подойдет маленькая кукла, примерно в трех футах перед вашим объективом, и вы обнаружите, что изображение размыто и нечетко, и что вам придется вытащить трубку, чтобы сфокусироваться на кукле; или, если бы у вас был другой объектив подходящей формы, чтобы держать его перед камерой, вы бы сфокусировались на кукле.

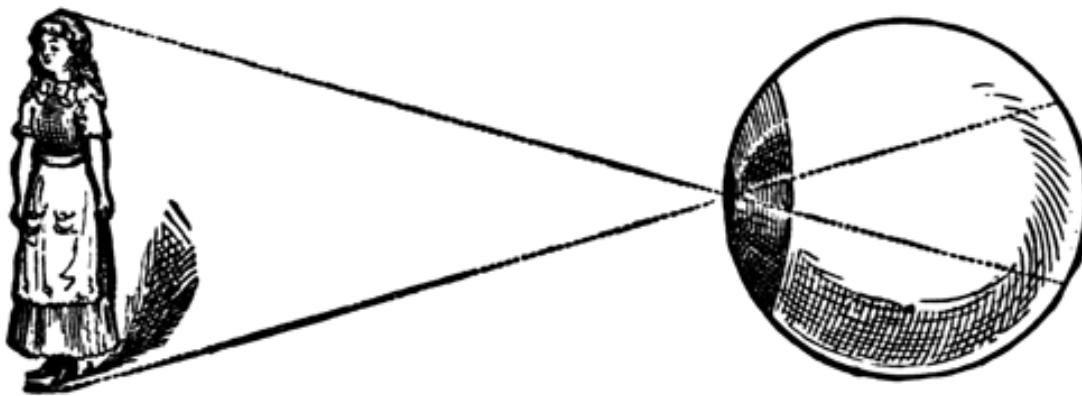


РИС. 2.

Таким образом, вы можете увидеть, как это происходит, своим глазом и почему вы не можете отчетливо видеть предметы, находящиеся рядом с ним. Линза в глазу может немного изменить свою форму, так что она будет фокусировать объекты на расстоянии мили или десяти дюймов, но ее нельзя вдвигать и выдавливать, как трубку в вашем фотоаппарате. Однако вы можете сделать это, если возьмете другую линзу и поднесете ее к глазу и дадите свету сначала пройти через нее, прежде чем он достигнет хрусталика в вашем глазу, и таким образом вы сможете добиться фокусировки в вашей сетчатке, а внешняя линза, таким образом, образует часть оптического инструмента, называемого вашим глазом. Знает ли твоя бабушка, что ее очки - это часть камер, которые она называет своими глазами?

Как получается, что линза искривляет (это громкое слово - преломляет) лучи света? Постепенно вы узнаете. Вы можете убедиться в этом, проведя несколько экспериментов с солнцезащитным стеклом или любой другой подобной линзой. Держите его между солнцем и листом белой бумаги, пока белое пятно в центре не станет как можно меньше. Вы увидите, что остальная часть линзы отбрасывает тень, хотя она полностью стеклянная; это потому, что солнечные лучи, падающие на линзу, все изгибаются к центру, и поэтому у вас получается маленькое белое пятно, на котором концентрируются свет и тепло, и прежде чем вы поймете, как все это делается, ваша бумага загорается, и эксперимент заканчивается дымом.

Возьмите другой лист бумаги и, когда белое пятно станет наименьшим, измерьте расстояние между линзой и бумагой, и вы получите фокусное расстояние объектива.

Теперь вы узнали, как приблизить глаз к объекту и увидеть что-то очень маленькое; обычно это называется увеличением, потому что так объект кажется большим. Предположим, у вас есть линза, которая позволяет вам видеть через нее блоху, находящуюся всего в одном дюйме от нее, эта линза теперь является дополнением к вашему глазу, поскольку мы измеряем по линзе. Если бы вы держали другую блоху на расстоянии десяти дюймов, такую большую, что она была бы просто скрыта маленькой блохой, то самая дальняя была бы в десять раз больше ближайшей. (Рис. 3.) В данном случае говорится, что объектив с фокусным расстоянием в один дюйм увеличивает в десять раз или имеет десятикратную мощность.



РИС. 3.

Наименьшее обычное расстояние между отчетливо видимыми объектами принимается равным десяти дюймам, микроскописты согласились считать это стандартом измерения, и объекты, видимые через линзу, считаются увеличенными до размера, который они имели бы, если бы были спроецированы на расстояние десяти дюймов, как наша маленькая блоха.

II.—СНАРЯЖЕНИЕ.

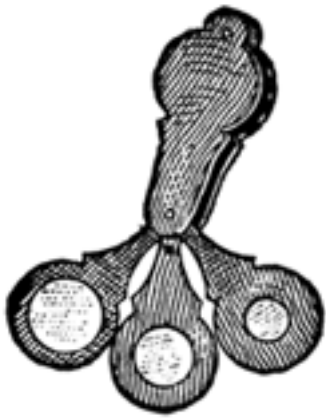


РИС. 1

Теперь, когда мы усвоили идею о том, что глаз - это оптический инструмент, и что для увеличения его способности видеть мелкие предметы мы добавляем к нему другие оптические приспособления, делая из него один инструмент, состоящий из нескольких частей, давайте рассмотрим такие дополнения более подробно.



РИС. 2

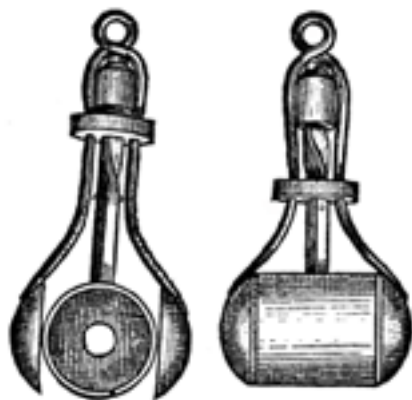


РИС. 3.—ОТКРЫТЫЙ И ЗАКРЫТЫЙ.

Одним приятным сентябрьским днем трое джентльменов прогуливались по берегу реки Виссахикон в прекрасном парке Филадельфии и время от времени останавливались, чтобы рассмотреть какой-нибудь маленький цветок или насекомое с помощью карманных линз, когда обнаружили, что несколько маленьких мальчиков, приехавших на каникулы, наблюдают за их действиями с любопытством и озадаченным интересом. У одного из джентльменов был карманный микроскоп с тремя линзами разного размера, как на рис. 1. Подозвав мальчиков, он показал им увеличенный маленький цветок. Они никогда не мечтали о таком зрелище, и их изумление было так велико, как если бы они внезапно увидели новый мир. Вы будете так же удивлены, как и они, когда взглянете на них в первый раз, но вы должны научиться видеть такие вещи*сами*. Первое, что вам понадобится, - это простой микроскоп, то есть с одной линзой, достаточно маленький, чтобы носить его в кармане. Существуют различные формы и размеры таких микроскопов, различающиеся по качеству и цене. Линзы, подобные только что упомянутой, изготавливаются с использованием от одной до четырех линз каждая и, пожалуй, наиболее полезны в целом. Кроме того, существует линза Коддингтона (рис. 2), которая еще более компактна; иногда ее изготавливают в виде линзы Фиг. 3. Он имеет очень короткую фокусировку и, следовательно, не очень прост в использовании. Ахроматические дублеты и триплеты состоят из двух или более линз, склеенных вместе и смонтированных в том же стиле, что и линзы Коддингтона; они намного лучше, чем у Coddington, но стоят дороже.

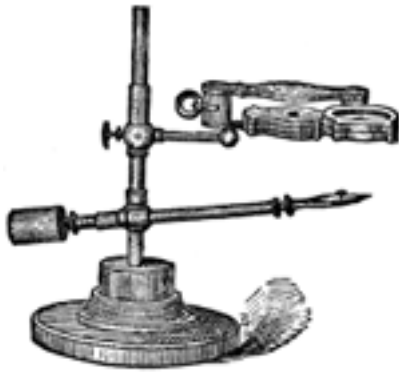


РИС. 4

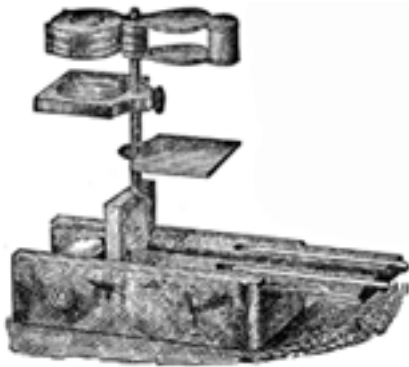


РИС. 5

Существует несколько устройств для установки этих простых микроскопов на подставки, чтобы их можно было удерживать неподвижно, а объекты, подлежащие исследованию, размещать за ними. Одно из них показано на рис. 4. Изобретательный мальчик с деревянным брусом в качестве основы, толстой проволокой и пробками может сделать его почти таким же полезным, хотя и не таким красивым.



РИС. 6

Более сложная форма показана на рис. 5. У него есть стеклянная подставка для хранения прозрачных предметов и латунная для непрозрачных предметов, а также зеркало внизу для отражения света через прозрачные предметы.

Гораздо лучше использовать хороший простой микроскоп, чем плохой и дешевый составной; будьте уверены и помните об этом, и не поддавайтесь соблазну купить такой микроскоп из-за каких-либо представлений о его большой увеличительной силе.

Составной микроскоп - это микроскоп с трубкой длиной от четырех до десяти дюймов, приспособлением для удержания рассматриваемого объекта и зеркалом внизу для отражения света на него или через него. Линзы на конце рядом с объектом маленькие и установлены в маленькую латунную трубку, которая называется "объектив". Она вкручивается в большую трубку. Линзы на конце большой трубки рядом с глазом устанавливаются в трубку, называемую окуляром, которая входит в большую трубку и выходит из нее. Разные объективы содержат линзы разного размера в зависимости от желаемой увеличительной силы, и они называются "двухдюймовыми", "однодюймовыми", "полудюймовыми" и так далее вплоть до "одной семьдесят пятой". Окуляры иногда называются "А", "В", "С", но правильнее "двухдюймовыми" и так далее вплоть до "одной восьмой". Существует очень большое разнообразие форм составных микроскопов, от очень простых до очень сложных, и цены соответственно различаются. Простая, но полезная форма приведена на рис. 6.



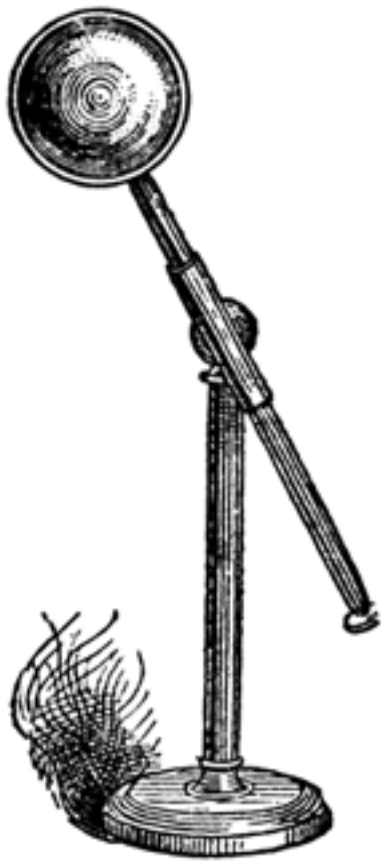
УЛАВЛИВАНИЕ АНИМАЛЬКУЛЫ ПИПЕТКОЙ.

На микроскоп и различные инструменты, предназначенные для его использования и называемые "вспомогательным оборудованием", может быть потрачено много денег; но лучше не покупать эти инструменты, пока вы не будете точно знать, что вам нужно, и поначалу не тратить много денег, кроме как по совету "микроскописта".

Однако вам сразу понадобятся несколько простых вещей, таких как несколько стеклянных пластинок длиной три дюйма и шириной один дюйм, называемых "предметными стеклами", несколько кусочков очень тонкого стекла, называемых "покровным стеклом", пара пинцетов, несколько игл, закрепленных в держателях для ручек, и несколько стеклянных трубочек, обычно называемых "пипетками" или "пробирками для погружения". Их можно легко купить, а некоторые из них легко приготовить.

III.—ОБЪЕКТЫ.

Как только у вас появится микроскоп, вы начнете рассматривать все и вся: пыль, крошки хлеба, муку, крахмал, комаров, мух и мотыльков в их сезон; цветы и листья, хлопок, шерсть и шелк. Но такое рассеянное наблюдение вскоре утомит вас. Чтобы получать наибольшее удовольствие и наилучшие результаты от своей работы, вы должны действовать по какой-то системе.

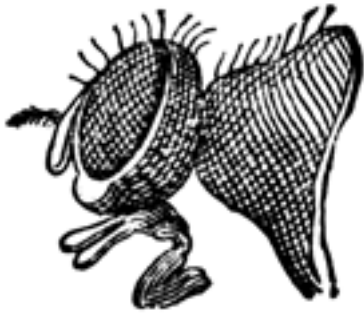


ЛИНЗА В ЯБЛОЧКО.



УВЕЛИЧЕНО на 50 ДИАМЕТРОВ.

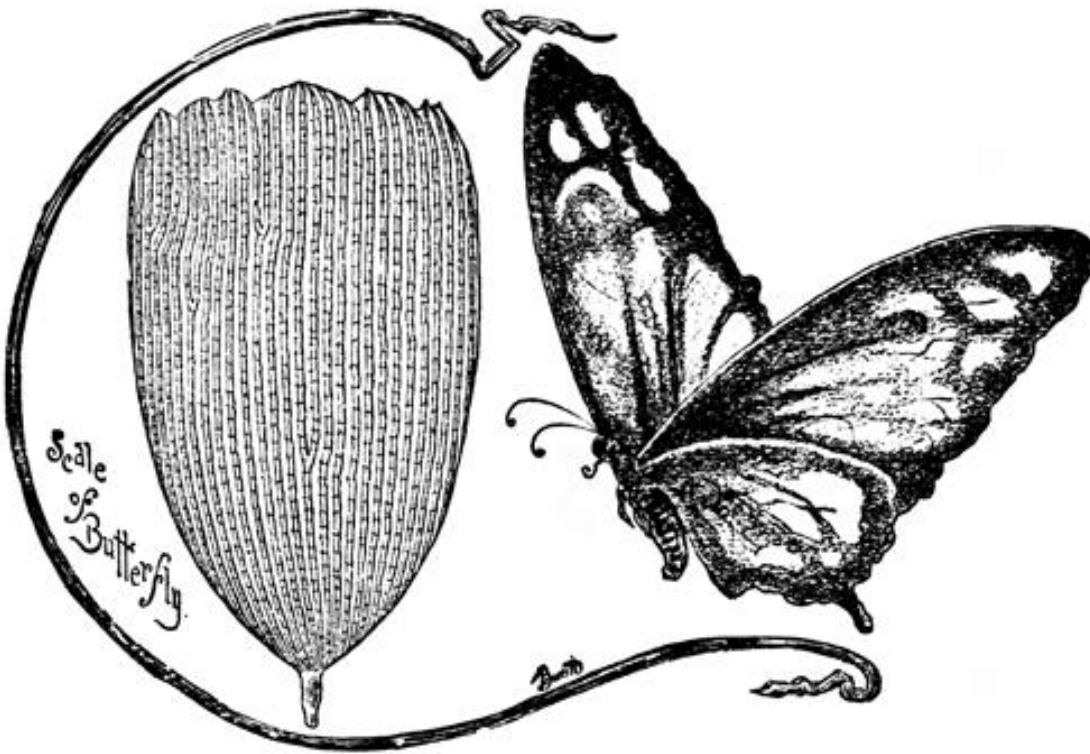
Существует так много объектов, видимых только в микроскоп, что вам не хватит жизни, чтобы увидеть их все, не говоря уже о том, чтобы изучить. Некоторые микроскописты посвящают время, которое у них есть для таких исследований, наблюдению отдельных классов объектов; врач наблюдает различные части строения животных и называет свою работу "гистологией"; ботаник исследует растительное царство; энтомолог - насекомых; но во всех этих отделах есть многочисленные подразделения. В качестве руководства к вашей работе вам очень пригодится какая-нибудь книга о микроскопе; лучшая из них - *"Микроскоп и его открытия"* доктора Уильяма Б. Карпентера.



ГЛАЗ МУХИ —5 ДИАМЕТРОВ.

Объекты, через которые вы можете видеть свет, называются "прозрачными", и их легче всего рассматривать в микроскоп, потому что вы можете поместить их на предметное стекло и пропускать через них свет с помощью зеркала. Толстые объекты, через которые не может проходить свет, называются "непрозрачными", их труднее исследовать, и их можно увидеть только при низкой мощности и ярком освещении.

Чтобы увидеть такие объекты вечером, вам понадобится линза "в яблочко", установленная на подставке, которую вы можете разместить рядом с микроскопом и между лампой и сценой, направляя свет лампы на объект. (Рис. 1.) Существуют и другие методы подсветки непрозрачных объектов, но они дороги и сложны в использовании, однако постепенно, если вы будете упорствовать в этом восхитительном занятии, вы узнаете, что это такое.



УВЕЛИЧЕНО на 200 ДИАМЕТРОВ.

Некоторые люди будут ожидать, что вы покажете им муху размером с лошадь, но вскоре вы сможете доказать им, что знаете об этом больше, чем они. С помощью большого ручного

объектива вы можете увидеть всю муху сразу и увеличить ее в два-три раза; но когда вы поместите ее на подставку своего составного микроскопа и попытаетесь увеличить еще больше, вы обнаружите, что за раз можете увидеть только ее часть, и чем большую мощность вы используете, тем меньше вы видите; другими словами, чем больше вы увеличиваете объект, тем меньше становится поле зрения.



ГОЛОВА КОМАРА. УВЕЛИЧЕНА на 15 ДИАМЕТРОВ.

В дюймовый объектив можно увидеть головку комнатной мухи, которая при ярком освещении выглядит очень красиво. Ни одна картинка не может сравниться с нежностью цвета глаз живой мухи.



**СРЕЗ ДЕРЕВА.
УВЕЛИЧЕН на 50 ДИАМЕТРОВ.**

После небольшой практики вы сможете разделять различные части насекомых и смотреть на них с более высокой силой. Муха-мотылек скоро поднимется в воздух, и твоя тетя не назовет тебя жестоким, если ты убьешь и разрежешь их на куски в большом количестве. Нанесите немного пыли, которая осыпается с крылышка мотылька, на предметное стекло, посмотрите на нее с большой силой, и вы обнаружите, что каждая частица пыли представляет собой красивую чешуйку, похожую на лист. Вы видели летом пыль на крыльях бабочек; запомните это и посмотрите на эту бабочкину пыль в свой микроскоп.

Цветы и листья вы всегда можете легко достать; но, рассматривая их, вы должны помнить, что уже было сказано о "прозрачных" и "непрозрачных" объектах.

Тонкие ломтики или срезы стеблей, листьев и частей цветов можно нарезать острым ножом и рассматривать как прозрачные объекты, чтобы таким образом можно было наблюдать внутреннюю или клеточную структуру растительного царства.

IV.—ДОМАШНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ.



РИС. 1.

В холодную погоду не очень приятно совершать экскурсии за город и разыскивать предметы для микроскопа; поэтому вы осмотритесь и посмотрите, что можно найти дома; а если вы живете в Бостоне, Cochituate water пригласит вас осмотреть их. Лучший способ достать мельчайшие предметы из этой или любой другой воды, которая подается по трубам, - это сделать мешочек из хлопчатобумажной ткани, не слишком тонкой, хорошо промытой в воде без мыла, длиной около фута, достаточно большой сверху, чтобы надеть на кран с винтом (наподобие обычного кухонного крана, приспособленного для фильтра), чтобы его можно было перевязать бечевкой, и достаточно маленький снизу, чтобы его можно было привязать к горлышку маленькой бутылочки, такой, какая используется для гомеопатических таблеток. Размер этого пакета должен постепенно уменьшаться сверху донизу. (Рис. 1.)

Если там, где находится ваш кран, сильный напор воды, вы должны уменьшить напор, открыв другие краны на том же этаже, например, в прачечной, иначе многие мелкие существа будут раздавлены в щелях мешка. Теперь дайте воде стечь. Пакет разбухнет, вода просочится через его стенки, и все предметы, слишком мелкие, чтобы пройти через него, упадут вниз и осядут в маленькой бутылочке на дне. Когда вы увидите, что в бутылке образовалось значительное количество осадка, закройте воду и осторожно сожмите пакетик между большим и указательным пальцами, начиная сверху и двигая рукой вниз к бутылке. Это движение приведет к выпадению значительной части осадка, прилипшего к стенкам пакета. Теперь отвяжите бутылку, отставьте ее в сторону и дайте воде стечь через пакет, чтобы очистить его. Если к вашему кухонному крану прикреплен фильтр, вы можете получить очень хорошее представление о твердом содержимом воды, открутив его или перевернув, если он сделан наоборот, и позволив скопившемуся на нем осадку стекать в стакан, но пакет дает гораздо лучшие результаты, поскольку многие нежные организмы, обитающие в воде, погибают на фильтре.

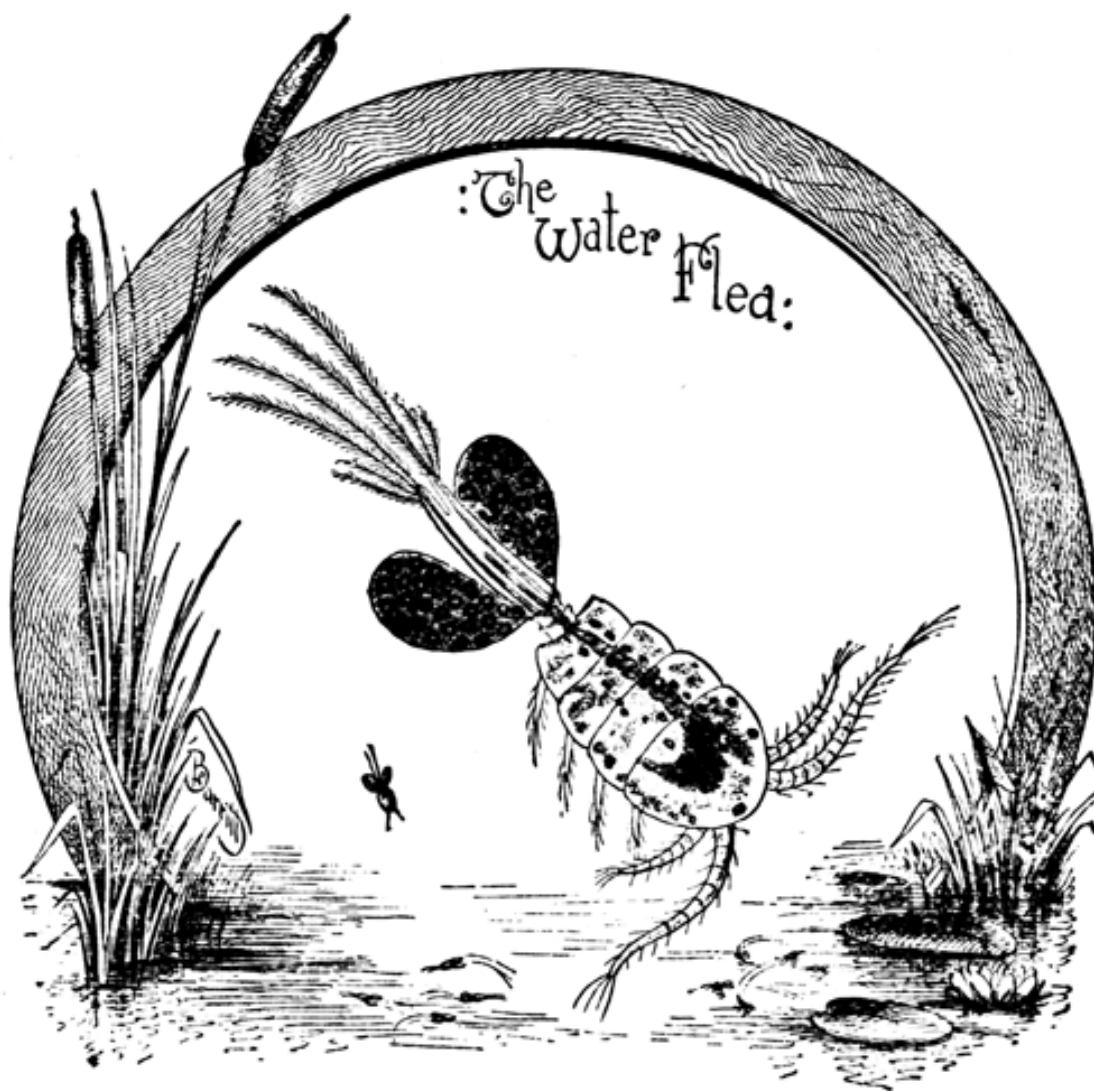


РИС. 2. ЧЕТЫРЕХРОГИЙ ЦИКЛОП. УВЕЛИЧЕНО на 20 ДИАМЕТРОВ.

Набрав осадок в стакан или бутылку, вы должны сначала понаблюдать за ним невооруженным глазом, поднеся его к свету и посмотрев сквозь него. Вы обнаружите, что он коричневого цвета, потому что большая его часть состоит из частиц земли и гнилых растительных остатков, но вскоре вы увидите множество маленьких белых пятнышек, передвигающихся прыжками. Обычно их называют "водяными блохами" из-за их специфических движений, но это название вводит в заблуждение, поскольку они принадлежат к ракообразным (животным, имеющим панцирь или кору, как у омаров), а не к насекомым.

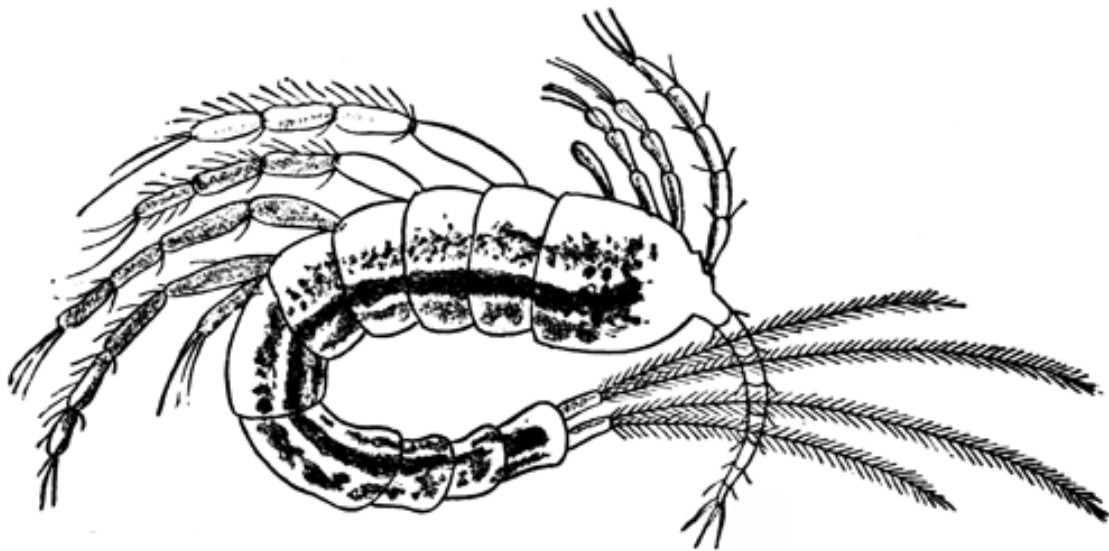
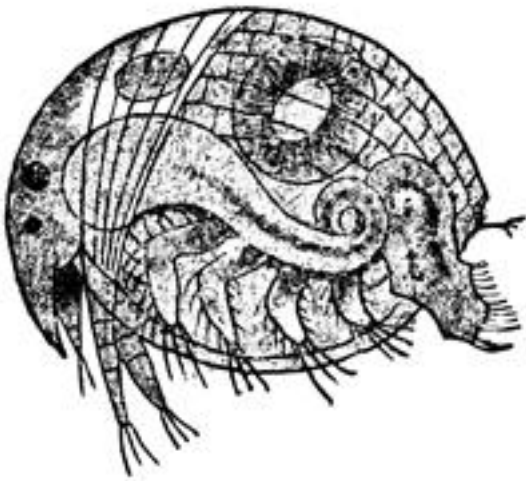


РИС. 3. CANTHOCAMPTUS MINUTUS. 40 ДИАМЕТРОВ.

Они в изобилии водятся в прудах и канавах, а также в соленой воде. Иногда их так много в питьевой воде, которая не была отфильтрована, что пугает робкого человека, но вы обнаружите, что их так же хорошо есть в сыром виде, как и в приготовленном. Наиболее распространенным из этих маленьких существ является циклоп *Четырехрогий*, названный так потому, что у него один глаз и четыре рога. (Рис. 2.)



**РИС. 4. CHYDORUS SPHÆRICUS.
50 ДИАМЕТРОВ.**

На этой картинке изображена самка, и она вынашивает свои яйца в двух маленьких черных мешочках, которые, как вы видите, прикреплены с каждой стороны брюшка. Постепенно вам станет очень интересно наблюдать, как вылупляются яйца и как маленькие циклопы улетаю. В молодости они не очень похожи на своих родителей; они более округлые, а их ножки более заметны. Самка циклопа (самец сравнительно редок) - самое обычное существо в водоемах Кохитуата, и поскольку она постоянно питается, она помогает очищать воду и, в свою очередь, поедается рыбами.

Во время плавания он быстрым движением сжимает свои четыре рога и окаймленные бахромой лапы, которые одним прыжком подбрасывают его вперед по воде.

Его единственный глаз ярко-красного цвета и представляет собой красивый объект под микроскопом. Раковина также иногда красиво окрашена и часто прозрачна, так что сквозь нее отчетливо видны внутренние органы.

Другим представителем семейства *Cyclopidae* является *Canthocamptus minutus* (рис. 3), который, как вы видите, длиннее и более сужающийся по форме, чем *Cyclops Quadricornis*. Это также очень распространено и очень активно.

Chydorus Sphiridicus (рис. 4) имеет очень красивую круглую форму, интересную для изучения, когда прозрачна.

Все эти и некоторые другие с довольно сложными названиями относятся к тому подразделению *ракообразных* которое называется *Entomostraca*, что означает панцирных существ, у которых панцири разрезаны и не покрывают их со всех сторон. Исходя из этого принципа, устрицу на половинке раковины можно было бы назвать *Энтомостраканом*.



РИС. 5.

Теперь, чтобы поймать этих живчиков, вы должны взять пробирку и набраться терпения, а когда один из них окажется в пробирке, осторожно опустите его на дно "живчика" (рис. 5) и наденьте крышку. Сначала проверьте это при самой низкой мощности, которая у вас есть. При осторожном обращении с крышкой вы можете поймать ее между верхом и низом, не разбив скорлупу, и в этой тюрьме вы сможете изучить ее на досуге.

V.—СГУЩЕННАЯ ВОДА.

Вы читали или вам говорили, что если вы посмотрите на каплю воды в микроскоп, то обнаружите, что она полна животных, а шоумены иногда показывают воду, в которой прыгают энтомостраки, и пытаются убедить вас, что вся вода выглядит одинаково.



**КОЛОВРАТКА
ОБЫКНОВЕННАЯ.**



**ПАНЦИРЬ
АНУРЫ
STIPITATA.**



ДИНОЗАВР ЧЕРЕПАХА.

Но это распространенная ошибка, в чем вы скоро убедитесь сами. Вода, которая обычно используется для питья, независимо от того, поступает ли она из колодца, источника, реки или пруда, содержит лишь небольшое количество животных или растительности пропорционально ее количеству; вы можете помещать каплю за каплей под микроскоп, не обнаруживая ничего видимого, и вы можете определить, что в ней содержится, только отфильтровав большое ее количество. Вода, долго стоящая в канавах или бассейнах, наполняется растениями различных видов, а затем становится настолько обесцвеченной и слизистой, что никому и в голову не придет пить ее.



ФЛОСКУЛЯРИЯ ДЕКОРАТИВНАЯ.

Давайте вернемся к маленькой бутылочке, которую вы наполнили кохитуатными фильтрами в прошлом месяце. Возьмите немного со дна с помощью погружной трубки; положите ее в коробку для подзарядки и осмотрите с помощью полудюймового объектива. Вы увидите множество незнакомых вам форм, и мы предположим, что первая из них принадлежит одной из

коловраток. Эти маленькие существа названы так из-за двухлатинских слов, означающих носители колес, поскольку на головах у них есть устройство, похожее на колесо, иногда находящееся в быстром движении.

Наиболее распространенный вид называется *Обыкновенная коловратка* (рис. 1) и представляет собой очень интересное и эластичное существо. Иногда он мрачнеет и вытягивается так, что становится похож на мяч; тогда он вытягивается во весь рост и, раскрыв руль, с огромной скоростью рассекает воду. Снова он прикрепит свой хвост к какому-нибудь неподвижному предмету и с помощью своего колеса быстро втянет струю воды через рот; именно так вы сможете лучше всего наблюдать за ним, и мало-помалу вы обнаружите, что видимое колесо - это всего лишь результат быстрого размашистого движения длинных волос или ресничек, которые обрамляют отверстие на макушке головы. Через это отверстие проходит вода, коловратка собирает пищу из потока, и пища попадает в мастакс, где измельчается жевательным аппаратом, который легко увидеть в движении.



VORTICELLA NEBULIFERA.

В воде Кохитуата обитает несколько различных коловраток; среди них наиболее распространенной является *Anuraë Stipitata*. (Рис. 2.) Это похоже на черепаху, с панцирем, красиво украшенным. Вы увидите множество таких пустых раковин, а иногда вы обнаружите, что одна из них обитаема, когда увидите, что у существа ярко-красный глаз и несколько пучков ресничек перед выступающими остриями.

Одно из семейств коловраток называется *Floscularia*, потому что оно напоминает цветок; у основания прикрепляется к мелким растениям, или водорослям, и занимает оболочку, настолько прозрачную, что ее едва видно. Один вид иногда встречается у кохитуатов, *Floscularia ornata*. (Рис. 3.) Это красивый объект с удлиненными расходящимися ресничками, которые остаются спокойными и не вибрируют. У изображенного экземпляра к ножке прикреплены три яйца.

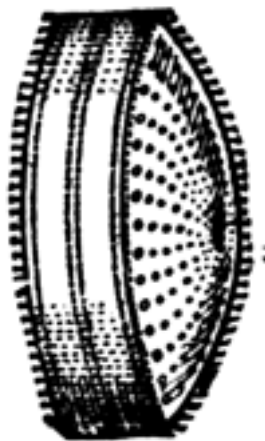
В Кохитуате вы найдете и других коловраток, некоторые из них имеют форму ваз, другие - длинные шпильки, но все грациозные и красивые. *Динобрион черепаший* иногда очень часто встречается в этих водах.

В октябре 1881 года, когда вкус воды был очень плохим, *Динобриона* было очень много, хотя мы не знаем, имело ли это какое-либо отношение к плохому вкусу. Вы увидите по рисунку, что это похоже на дерево с особью семейства на конце каждой ветви. У каждого из них есть свои собственные органы существования, хотя они и прикреплены к своим собратьям своим стеблем.

У каждого из них ярко-красный глаз и длинный тонкий хлыст, называемый *жгутиком*, которым оно хлещет воду, и когда все *жгутики* находятся в движении, все дерево плавает. Особи действительно очень маленькие, и вам потребуется максимум усилий, чтобы показать *жгутик*.

Другая древовидная группа - это *вортицеллы*, которых иногда можно встретить у кохитуатов, вид *Vorticella nebulifera*. Каждое животное находится на верхушке стебля, и этот стебель обладает особым свойством сворачиваться и опускать голову поближе к основанию. Это, по-видимому, защитное движение, потому что всякий раз, когда мимо проходит большое уродливое существо, вся семья убегает вниз так быстро, что ваш глаз не может уследить за движением. Иногда все они подпрыгивают, когда вы нажимаете на подставку микроскопа, чтобы встряхнуть их. В определенный период своей жизни животное внезапно покидает свой стебель и начинает плавать с огромной скоростью.

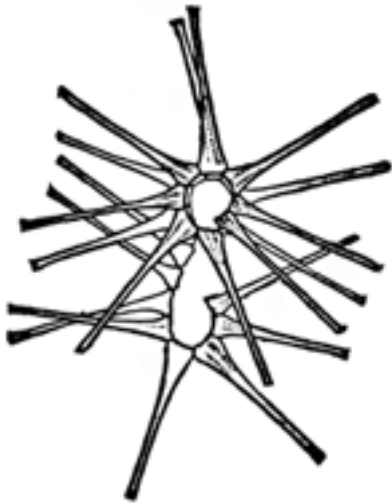
VI.—ИНТЕРЕСНЫЕ ОБЪЕКТЫ.



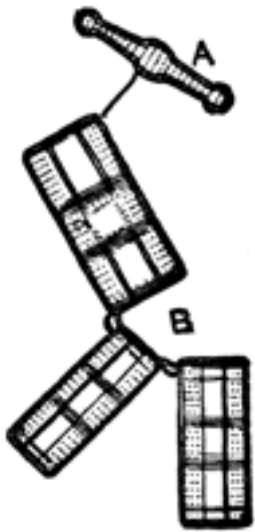
СТЕФАНОДИСКУС НИАГАРА

Самыми красивыми из мелких *водорослей* или водных растений являются *диатомовые* и *десмидиевые*, иногда называемые для краткости диатомовыми и десмидами. Они замечательны геометрическим характером своих форм, состоящих из кругов, треугольников и многоугольников бесконечного разнообразия. Они очень малы, и их невозможно удовлетворительно разглядеть с помощью объектива мощностью менее четырех десятых. Диатомовые водоросли встречаются повсеместно как в пресной, так и в соленой воде, но десмиды обитают только в пресной воде. Одним из наиболее распространенных диатомовых водорослей в водоемах кохитуата является *Stephanodiscus Niagaræ*. (Рис. 1.) По форме он напоминает коробочку для таблеток, а его боковые стороны, которые, если бы это была коробочка для таблеток, назывались бы верхом и низом, красиво украшены точками в виде расходящихся линий с кольцом шипов у края. Этот круг из шипов объясняет его название, *Стефанодискус*, в честь протомученика святого Стефана. Название *Niagaræ* происходит от реки Ниагара, где оно было найдено. Как и все диатомовые водоросли, при жизни он содержит желтовато-коричневое вещество с маленькими маслянистыми шариками, которое называется

эндохромом. Коробочка или раковина, называемая *пустулой*, сделана из силекса или кварца и поэтому почти неразрушима; а когда диатомовая водоросль погибает, она опускается на дно воды. Таким образом, иногда образуются слои раковин диатомовых водорослей значительной толщины.



**ASTERIONELLA
BLEAKLEYII.**



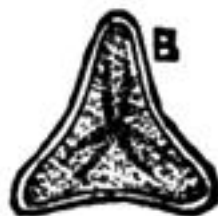
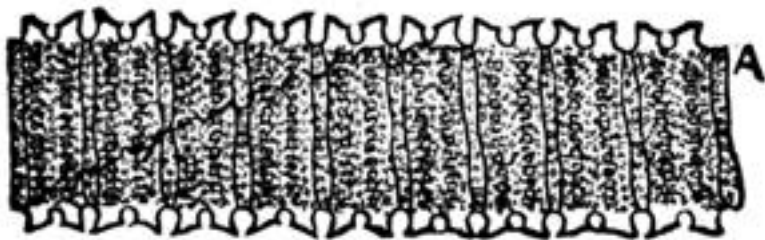
**TABELLARIA
FENESTRATA.**

Под городом Ричмонд, штат Вирджиния, находится такое месторождение, глубина которого колеблется от десяти до двадцати футов и простирается на многие мили. Некоторые из диатомовых водорослей, особенно те, которые имеют форму лодки, называемые *Navicula*, обладают своеобразными движениями, которые в свое время заставили наблюдателей принять их за животных. Никто не знает, как возникает это движение, и если вы сможете выяснить это, вы сделаете очень важное открытие. Наиболее распространенной диатомовой водорослью в кохитуатной воде является *Asterionella Bleakleyi*. Он напоминает звезду с лучами или ступицу и спицы колеса. (Рис. 2.) Эта диатомовая водоросль часто встречается в изобилии в городских

водопроводах. Она никогда не образует замкнутый круг, но образует спирали или завитки, которые легко распадаются.



SPONGILLA FLUVIATILIS.



ДЕСМИДИУМ ШВАРЦА. ВИД СПЕРЕДИ И СБОКУ.

Другой диатомовой водорослью, распространенной в Кохитуате, является *Tabellaria Fenestrata*, которая растет в лентообразных формах. (Рис. 3.) Десмиды напоминают диатомовые по геометрическому характеру своих форм, но у них нет оболочки из силекса, и поэтому они легко разрушаются. Их легко отличить с первого взгляда по красивому зеленому цвету содержащегося вещества. Во многих из них наблюдается любопытная циркуляция мелких частиц, особенно на концах частиц в форме полумесяца или новолуния. Эту циркуляцию можно увидеть только при высокой мощности. Десмиды легко обнаруживаются в прудах и канавах; в Кохитуате есть несколько видов. Среди них *Desmidium Swartzii* (рис. 4) и *Closterium moniliferum*. (Рис. 5.) Их красота настолько зависит от цвета, что на рисунках они не выглядят выигрышно. Исследуя фильтрацию Кохитуатной воды, вы обнаружите множество объектов, которые не были описаны в этих статьях, и среди них множество фрагментов зеленых нитей мелких растений, принадлежащих к *совещаниям* и *осцилляториям*; иногда вы обнаружите маленькие круглые непрозрачные формы коричневого или зеленого цвета, которые, вероятно, являются спорами растений более крупного роста; иногда вы увидите упавшую в воду пыльцу сосен, которая выглядит как три маленьких шарика, скрепленных вместе; иногда, хотя и редко, вы можете встретить одно из этих любопытных маленьких созданий. их называют водяными медведями, или *тихоходками*; и, возможно, вам повезет поймать водяного паука.



КЛОСТЕРИУМ МОНИЛИФЕРУМ.

Но вы часто увидите *спикулы губки*, называемые *Spongilla fluviatilis*. Они похожи на булавки из стекла, тупые с одного конца и заостренные с другого, и иногда их очень много. Возможно, вы слышали, что эта губка считается источником иногда неприятного вкуса и запаха Кохитуатной воды. Когда он живой, в нем нет ничего неприятного, но когда он разлагается, то придает воде очень неприятный вкус и запах. Это, безусловно, одна из причин плохого качества воды, но вопрос о том, имеет ли она право на исключительную ценность, все еще остается открытым.

Вы можете увидеть, как это выглядит на *рисунке*. 6. При жизни он светло-зеленого цвета, но при разложении становится коричневым. В нем полно описанных выше *спикул*, которые придают ему жесткость, но он легко крошится и рассыпается по воде.

Хотя микроскоп показывает нам много красивых и интересных объектов, все же при нынешнем состоянии наших знаний мы не можем с его помощью установить, безвредна ли исследуемая вода.

VII.—КАМЕНЩИК.

В микроскоп видно так много странных водных существ и растений, что мы легко можем представить себя перенесенными в какой-то новый мир. Посмотрите на это поле зрения, как оно видится в микроскоп. В центре стоит кирпичник. Это странное маленькое животное, такое маленькое, что невооруженным глазом оно кажется просто пылинкой, но через микроскоп мы видим, какое это удивительно любопытное и странное существо. Он не праздный, ленивый парень. Вместо этого он самый занятой механик.

Как раз сейчас он строит дом из крошечных кирпичиков, и он сам изготавливает кирпичи, делая их по одному за раз, а когда один закончен, он аккуратно кладет его рядом с последним и прочно закрепляет на своем месте с помощью чего-то вроде цемента. Кирпичи укладываются ровными рядами один над другим.

Мы находим этих кирпичников в стоячей воде, где растут различные водные растения, особенно тысячелистник и пузырчатка. Они кажутся социальными существами. Они живут большими сообществами, прикрепляя свои дома к стеблям и листьям растений так густо, что иногда они почти соприкасаются друг с другом. Невооруженным глазом они выглядят как линии длиной около одной восьмой дюйма. Иногда они очень толстые на растениях в прудах Нью-Джерси.

Если вы возьмете несколько растений и полейте их в бутылке, то сможете унести большое количество работ кирпичников домой, где сможете понаблюдать за ними на досуге. Возьмите предметное стекло с небольшим углублением в форме чашки для хранения нескольких капель воды, положите в это углубление крошечный кусочек растения с прикрепленным к нему домиком и наполните его небольшим количеством воды из бутылки. Теперь накройте его очень тонким кусочком стекла и положите на подставку микроскопа, и он готов к просмотру и изучению. Вы будете смотреть обоими глазами, потому что ваш микроскоп — это бинокль, в котором есть две трубки для просмотра. Размер объектов будет зависеть от выбранной вами мощности увеличения.

Первое, что вы видите, - это темный, кирпичного цвета, дом цилиндрической формы, который выглядит размером с сигару. Маленький строитель, который живет в этом доме, был встревожен средствами, которые мы предприняли, чтобы познакомиться с ним; он прекратил работу и зашел внутрь. Но он такой трудолюбивый парень, что не останется внутри надолго. Как только станет совсем тихо, он, вероятно, подойдет к двери своего дома, и вы увидите, как он выставляет два рога. Он будет двигать этими рогами вправо и влево, осторожно ощупывая все вокруг себя. Он действительно кажется очень осторожным. Но, наконец, он убежден, что поблизости нет врага. Теперь он отваживается выйти. Он разворачивает колеса.

Эти колеса окружены полосой *ресничек*, или гибких волосков, которые он может приводить в быстрое движение, отчего кажется, что колеса вращаются очень быстро. Это быстрое движение ресничек образует быстрое течение в воде; и это течение приносит маленькому механику крошечные частицы различных предметов. Некоторые из этих частиц он использует в пищу; из других он делает кирпичи. Они попадают в отверстие между колесами, где вы можете видеть, как они очень быстро вращаются, пока не соберутся в маленькие круглые шарики темного цвета. Частицы, вероятно, удерживаются вместе липким выделением, выделяемым конструктором.

Ему требуется около трех минут, чтобы сделать кирпич. Как только оно готово, он наклоняет голову, достает его из формы между колесиками и аккуратно кладет рядом с последним. Затем

он поднимает голову и начинает лепить еще одно. Изготовленная таким образом трубка получается довольно прочной. Иногда, когда я нахожу длинную трубку, я отрезаю часть сверху. Это можно делать с осторожностью, так как кирпичник падает на дно, если его потревожить. Очень забавно наблюдать, как он чинит повреждения и перестраивает дом заново. Иногда я силой вытаскивал одну из его трубки, но она всегда вскоре умирала. Но, несмотря на трудолюбие, он настолько осторожен или робок, что его легко напугать, и поэтому его часто прерывают во время работы. Например, как и некоторые наши знакомые, он очень боится змей. Если где-нибудь рядом с ним появляется безобидная маленькая змея, извивающаяся в воде, он складывает колеса и в мгновение ока ныряет в свой дом. Однажды маленький мальчик пришел в восторг от быстро вращающихся колес. Внезапно, мало-помалу, он повернулся ко мне с явным отвращением на лице: "Он вошел, боясь маленькой змеи!" - воскликнул он.

РИСУНОК 1, КИРПИЧНИК; 2, ТЕЧЕНИЕ В ВОДЕ; 3, 4, 5, 6, ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ; 7, 8, ДЕСМИДЫ; 9, ВОДОРΟΣЛИ; 10, 11, TRICHODA LYNCEUS; 12, ЗМЕЕПОДОБНАЯ ЛИЧИНКА; 13,

ЧАСТЬ РАСТЕНИЯ, К КОТОРОМУ ПРИКРЕПЛЕН КИРПИЧНИК; 14, BATRACHOSPERMUM MONILIFORM.

Он всегда пользуется большим успехом у тех, кто наблюдал за ним в микроскоп. Я не знаю, как долго они живут, но я содержал одних и тех же особей три месяца или больше. Я думаю, никто не знает всю историю жизни ни одного из этих маленьких существ, так что у любого молодого микроскописта есть отличный шанс исследовать их и прославиться.

Слева от кирпичника в поле нашего зрения находится нежное, красивое растение. На гравюре видна лишь небольшая его часть. У него длинный плавающий стебель, густо усаженный розетками жемчужно-зеленого цвета. Невооруженным глазом это похоже на зеленую слизь и называется "лягушачья икра"; но микроскоп показывает нам, что это прекрасное растение, и какой—то мудрый человек дал нам длинное красивое название, которым мы можем называть его, если захотим, - *Batrachospermum moniliform*. Давайте посмотрим, имеет ли это длинное название какое-либо значение: *Batrachia*, лягушка, сперма, икра; ах, в конце концов, это всего лишь другое название лягушачьей икры! Другое название, *moniliform*, означает ожерелье, похожее на бусину; и дано оно было потому, что нити, из которых сделаны розетки, похожи на нити маленьких жемчужно-зеленых бусин.

Все странно выглядящие растения и животные, которых мы видим в микроскоп, известны как в лицо, так и по названиям тем, кто их изучает, равно как и более крупные животные и растения, которых мы видим вокруг себя каждый день.

Одна умная маленькая девочка однажды спросила меня, почему всему в природе даются такие длинные труднопроизносимые названия. Мы сказали ей, что если бы в мире говорили только на одном языке, то не было бы необходимости использовать латинские названия. Но поскольку языков много, было сочтено необходимым согласовать какую-то систему, чтобы все народы разных стран могли иметь одно и то же название для животного или растения, и давным-давно весь цивилизованный мир согласился использовать латинские названия. Таким образом, наша маленькая каменщица известна во всем мире как *Мелицерта рингенс*.

"Поле зрения" по своему интересу и разнообразию зависит от того, какую воду мы помещаем под микроскоп. В представленном здесь флаконе я сначала взял крошечный спрей из растений с прикрепленным к нему изображением домика кирпичника и поместил его на предметное стекло, а затем воспользовался пробиркой и поднял немного осадка со дна бутылки; оказалось, что в нем содержится несколько необычно выглядящих растений и животных, показанных здесь.

Цифры 3, 4, 5 и 6 представляют собой диатомовые водоросли, а цифры 7 и 8 - десмиды. Натуралисты раньше относили как диатомовые, так и десмидные водоросли к животному царству, но теперь все согласны с тем, что десмиды - растения, в то время как некоторые до сих пор утверждают, что диатомовые водоросли - животные. Но весомость доказательств лежит на растительной стороне вопроса.

Десмиды - удивительно красивые растения; их окраска восхитительна. Ряд видов обитает в донных отложениях каждого болота и пруда.

Диатомовые водоросли часто растут длинными лентообразными массами (рис. 3), а затем частично отделяются, оставаясь соединенными вместе под углами, образуя зигзагообразную цепочку, как показано на рисунке 4. Они обладают способностью перемещаться по воде, меняя свои места, как животные.

Обнаружено большое разнообразие форм, как диатомовых, так и десмидных, многие из которых до сих пор не описаны, что побуждает молодого микроскописта изучить их и дать им названия.

Рисунки 10 и 11 представляют собой различные формы маленького животного, *Trichoda lynceus*. Он претерпевает множество изменений. На некоторых этапах он выглядит настолько непохожим на представленные здесь фигуры, что вам и в голову не придет, что это одно и то же существо.

VIII.ВОРТИЦЕЛЛЫ.



CARCHESIUM POLYPINUM.

Древовидные вортицеллы всегда должны стоять на первом месте среди всех разнообразных и красивых объектов, которые открывает микроскоп. Вид, распространенный в Новой Англии и Средних Штатах, известен с научной точки зрения под названием *Carchesium Polypinum*. Невозможно передать истинное представление о его красоте по мертвому черно-белому рисунку. Чтобы оценить его по достоинству, его нужно увидеть во всей его живой красе — очаровательных зверюшек, напоминающих лилии в форме колокольчиков на концах прекрасных прозрачных стеблей.

Как любопытна природа в микроскопическом мире! Только подумайте о дереве из живых животных! Стволы дерева соединены, и маленькие существа могут раскачивать ветви и даже закручивать их по спирали, чтобы приблизиться к основному стволу. Это придает им видимость того, что они очень вежливы друг с другом; они кланяются и любезничают, как будто готовятся к большой кадрили, и они разодеты в веселые цвета - красный, зеленый и желтый. Края маленьких чашечек окаймлены волосками, или *ресничками*, которые они могут приводить в движение так быстро, что это создает ток в воде и приносит им в рот мелкие частицы, которые они употребляют в качестве пищи. Они не принимают все, что приходит в потоке. Кажется, они знают, что им нравится, не хуже высших животных, и ведут себя так, как будто им досаждают некоторые частицы, отвергая и отправляя их прочь быстрым вращательным движением.

Самые большие из этих сказочных деревьев видны невооруженным глазом, но новичку в таких делах потребуется хороший сильный объектив, чтобы иметь возможность легко их найти. Они прикрепляются к растениям, растущим в воде. Мне всегда удавалось с наибольшим успехом находить их среди водяного тысячелистника (*Myriophyllum*), несколько видов которого произрастают в Новой Англии и Средних Штатах. Некоторые виды обитают в глубокой воде, другие - в мелководных прудах.

Пузырчатка (*Utricularia*) также является хорошим растением для поиска. Они растут в похожих местах. На любом из этих растений мы обязательно найдем немало интересных созданий. Если нам не удастся найти это дерево, мы можем найти другие виды вортицелл, все они очень красивы.

Вам знакома *утрикулярия*? Следующую главу я посвящу этим любопытным растениям и микроскопическим животным, которых они ловят.

Потребуется немного практики, чтобы узнать, где и как собирать материал для микроскопа. Нам не следует слишком полагаться на книги по какой-либо области естественной истории. Чтобы добиться успеха, вы должны наблюдать сами, экспериментировать и исследовать независимо, консультируясь с книгами, которые вы можете называть и классифицировать, которые вы можете распознавать и называть то, что вы найдете. Если вам не удастся найти образцы в одном месте, попробуйте в другом.

Вам не следует наполнять бутылки для сбора воды более чем на две трети и помещать в них слишком много растений. Этим маленьким созданиям, как и высшим животным, для жизни необходим воздух.



РИС. 2.

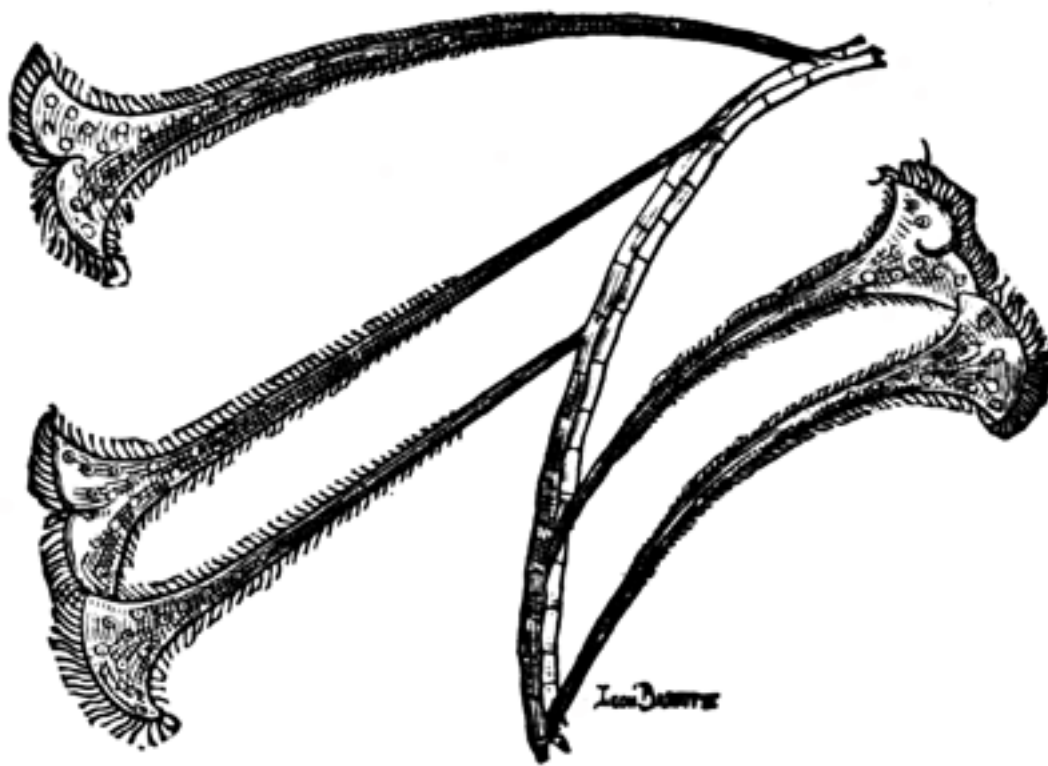
Самые красивые древесные вортицеллы, которые я когда-либо находил, были во Флориде, в реке Сент-Джонс. Эти деревья были прикреплены к длинным плавающим стеблям *Myriophyllum verticillatum* и не были похожи ни на один вид, который я когда-либо встречал на Севере. Они были очень большими — в микроскопическом смысле, — хорошо видимыми невооруженным глазом, и требовалась лишь умеренная мощность, чтобы подчеркнуть их красоту.

Vorticella nebulifera довольно распространена в болотах и прудах. Мы находим ее прикрепленной к большому количеству водных растений. Этот вид не построен в виде дерева, но, тем не менее, он красив и грациозен. Нежные, стройные стебли начинаются от узла или округлой массы, иногда пятьдесят или более этих сказочных созданий в одной колонии, все прикреплены к общему центру, раскачиваются, сворачивая свои нежные прозрачные стебли и снова сворачивая их быстро, как вспышка, очевидно, развлекаясь и играя, но никогда не вмешиваясь и не запутываясь друг с другом.

The *Стентор* является еще одним представителем семейства *Вортицеллиновых*. Это одна из самых крупных инфузорий, хорошо видимая невооруженным глазом, и одно из самых интересных и любопытных из всех странных животных в микроскопическом мире. Оно принимает различные формы. Во время плавания он выглядит круглым и пухлым (рис. 2) и носится по воде кувырком, сбивая мелких животных направо и налево, всегда кажется, что он очень спешит, если только случайно не встретятся два дружелюбных зверька, когда они часто останавливаются и на мгновение сближают головы, как бы обмениваясь приветствиями, затем снова уплывают, мчась по воде, захватывая и пожирая мелких существ на ходу. И вот встречается пара, которая очень общительна — без сомнения, две сплетницы! Во всяком случае, они сходятся во мнениях и приходят к выводу, что хорошо проведут время в обществе.

И они достаточно разумны, чтобы понимать, что не могут свободно болтаться в воде или на шоссе общего пользования. Поэтому они выбирают уютное местечко и привязывают свои ступни к растению или какому-нибудь твердому предмету, а иногда вытягивают стебли на большую длину, превращая их в настоящие трубы. (Рис. 3.)

И кто знает, какие серьезные вопросы могут быть решены в ходе этих конклавов? или, возможно, они всего лишь репетируют сплетни, поскольку у них были все возможные возможности посмотреть, что происходило среди их соседей.



СТЕНТОРЫ. — "НАСТОЯЩИЕ ТРУБЫ".

Иногда человек садится один рядом с группой других и, кажется, громким голосом заявляет, что сегодня приемный день и он готов принимать гостей. Или, возможно, он просто герольд, как указывает его имя, в чьи обязанности входит проводить церемонии и регулировать дела! Во всяком случае, хотя наши уши слишком тупы, чтобы улавливать голоса этих любопытных существ из нижнего мира — таких близких и, в то же время, в другом смысле, таких далеких, было бы трудно поверить, что у этих одушевленных существ нет средств связи и им не о чем сообщать.

ЧАСТЬ II

ЧЕРЕЗ МИКРОСКОП

Автор : Мэри Трит

IX.—УТРИКУЛЯРИЯ.

Кажется странным, что невинные на вид растения должны ловить и убивать животных; но на самом деле это то, что постоянно делают пузырчатые черви (*Utricularia*). Они растут в прудах и болотах, некоторые виды - в глубокой стоячей воде, другие - в мелководных прудах.

На рис. 1 показана часть стебля *Utricularia clandestina* естественного размера. Маленькие пузыри настолько почти прозрачны, что, поднеся их к микроскопу или даже к хорошему объективу, вы можете увидеть множество пойманных ими существ, некоторые из которых частично съедены, другие еще живы.

Пузыри на этих любопытных растениях напоминают некоторых из *энтомостраканов*, которых мистер Уэллс описал в своей четвертой статье. Посмотрите, например, на *Chydorus sphericus*, а затем на увеличенный мочевой пузырь (рис. 2) в этой статье. Разветвленные рожки у рта или входа очень напоминают усики некоторых мелких животных, а стебель, когда он прикреплен к главной ветви, можно сравнить с хвостом. Но то, как они ловят и пожирают хорошеньких маленьких созданий, попадающих им в руки, делает их даже больше, чем они выглядят, похожими на злобных животных.



РИС. 1. ЧАСТЬ СТЕБЛЯ *UTRICULARIA CLANDESTINA*; НАТУРАЛЬНЫЙ РАЗМЕР.

Я обнаружил почти всех плавающих животных, с которыми я знаком, пойманными в эти растительные ловушки; и когда они пойманы, они никогда не убегают. Попасть в них достаточно легко; в устье мочевого пузыря есть чувствительный клапан, который, если они прикоснутся к

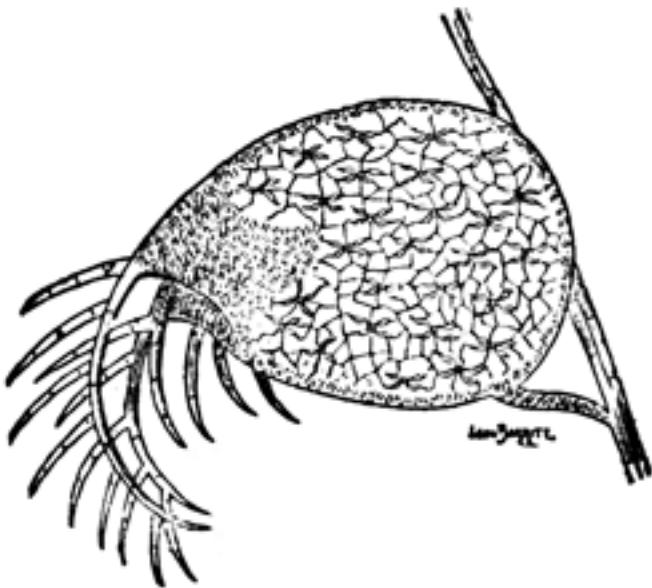
нему, распаивается и втягивает их внутрь со скоростью вспышки. Эти открывающиеся вниз пузыри заманивают в ловушку не только животных, но, что еще более удивительно, сильных личинок насекомых. Наиболее часто ловятся личинки комара и хирономы. Часто комара ловят хвостом вперед — закрывают все тело, а голову оставляют торчать наружу. Всегда кажется, что жертва может уйти или вывернуться, но этого никогда не происходит; и вы можете быть уверены, что она никогда не возвращалась туда по собственной воле.

Вы все знаете, как личинка комара извивается в воде и известна под общим названием "вигглер", или иногда неточно "вигглер". Теперь так же точно, как хвост этого вертлявого попадает в устье мочевого пузыря, так же точно он пойман — втянут какой-то неведомой силой быстрее, чем вы успеваете сказать.

Нам еще многое предстоит узнать об этих любопытных растениях. Как получается, что клапан или ловушка могут так прочно удерживать этих сильных личинок, по-прежнему остается загадкой. Я видел личинку комара, пойманную за голову, когда первый сустав тела был слишком велик, чтобы пройти через вход в мочевой пузырь, и терпеливо наблюдал за ее отчаянными попытками вырваться, но она так и не была выпущена. Чем больше он метался, тем туже становилась роковая ловушка, пока смерть не положила конец его борьбе.

Личинка хирономуса совершенно не похожа на личинку комара. У хирономуса кистообразные лапки, которые он может убрать из поля зрения — своего рода телескопическое устройство — или вытянуть, когда хочет проползти по растениям, в то время как комар извивается и плавает.

Хирономуса ловят даже чаще, чем личинку комара. В определенные сезоны года практически невозможно найти мочевого пузыря, в который не попала бы одна или несколько из этих жертв.



**РИС. 2. МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ *U. CLANDESTINA*,
УВЕЛИЧЕННЫЙ На ДВАДЦАТЬ ДИАМЕТРОВ.**

Они питаются водными растениями и, по-видимому, питают особую симпатию к длинным разветвленным усикам, которые растут у устья мочевого пузыря, и, совершенно не подозревая о ловушке, они идут дальше, дальше, их серповидные челюсти срезают усики, которые они

поедают по мере продвижения, пока их головы не достигают устья мочевого пузыря, когда они неосторожно прикасаются к клапану, ловушка срабатывает, и они втягиваются внутрь, уже не для того, чтобы сбежать, а для того, чтобы быть медленно съеденными.

Существует еще один интересный вид *Utricularia, Purpurea*, во многих деталях совершенно отличный от первого. Растет в глубокой, стоячей воде. Стебли длинные, иногда до двух футов и более в длину, а ветви расходятся во все стороны, так что одно растение часто покрывает довольно большую поверхность воды. Цветущие стебли возвышаются над водой, и на каждом стебле по три или четыре очень красивых фиолетово-фиолетовых цветка, и цветет он почти все лето.

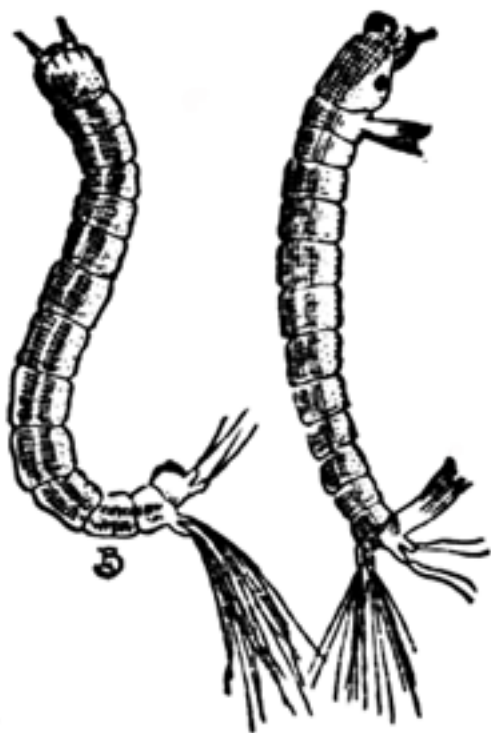
Цветки шириной около полудюйма и довольно заметные. У большинства других видов цветки желтые.

У этого вида нет маленьких нитевидных листочков, а пузыри находятся на концах маленьких веточек, и у них нет остроконечных усиков, как у других видов; но на их месте находится элегантное скопление прозрачных, похожих на стекло декоративных придатков. Украшения находятся прямо над входом, и кто знает, может быть, это приспособление установлено там, чтобы заманить неосторожных существ в ловушку.

Одним из самых распространенных маленьких существ, попавших в эту ловушку, была *тихоходка*, или водяной медведь. Он похож на крошечного детеныша, но, в отличие от своего великого тезки, у него восемь ног, и он часто сбрасывает свою старую кожу и выходит в новом костюме.

Я часто нахожу их ползающими в зарослях этих растений, выглядывающими из густых джунглей — теперь они взбираются на ветку и вылезают на сук, крепко держась своими длинными когтями, и, очевидно, оглядываются по сторонам, чтобы посмотреть, что они могут найти.

Теперь, кажется, кого-то привлекает это элегантное стекловидное скопление *Utricularia*. Во всяком случае, вскоре он просовывает голову между тонких стеблей, затем на мгновение останавливается, стоя совершенно неподвижно, словно прислушиваясь. Возможно, он слышит стоны своих умирающих товарищей, но, не обращая внимания на предупреждение, он делает шаг вперед, прикасается к роковой пружине, когда идет на смерть вместе со своими товарищами.



**РИС. 3. ЛИЧИНКА CHIRONOMUS:
ВИД СЗАДИ С ВТЯНУТЫМИ
ЛАПКАМИ И СОМКНУТЫМИ ЧЕЛЮСТЯМИ; ВИД СБОКУ
С ВЫТЯНУТЫМИ
ЛАПКАМИ И СОМКНУТЫМИ ЧЕЛЮСТЯМИ.**

Юным любителям микроскопии, возможно, будет интересно узнать, что *утрикулярии* можно долго хранить в домашних условиях, поместив стебли или опрыскиватели в открытую неглубокую посуду с водой, где они будут легко расти. Я месяцами хранила растения в большом стеклянном блюде, где они выглядели очаровательно красивыми и вызвали восхищение всех, кто их видел. Очень интересно наблюдать за их ростом. Кончики растущих побегов разворачиваются, как папоротники, и с помощью увеличительного стекла вы можете увидеть развитие маленьких пузырьков, и, возможно, вы совершите открытия — кто знает? Я знаю, что долгое время для меня было загадкой, как мочевые пузыри захватывали и заточали маленьких животных. Каждый день я видел, что они попали в ловушку и никогда не вырвутся, и я долго изучал и размышлял над этим вопросом, и был так заинтересован и полон решимости узнать секрет, что проводил ночь за ночью, глядя в микроскоп, наблюдая, как странные, неосторожные существа попадают в ловушку.

Наконец я решил принять следующий план: я опрыскал растения, которые я вырастил, в чистой воде, не содержащей микроорганизмов, так что все мочевые пузыри были пустыми и совершенно прозрачными. В другую посуду я положила огромное количество яиц комаров. Яйца комаров темными плотными массами плавают практически в любой стоячей воде. В теплую погоду они вылупляются через несколько часов. Таким образом, вы можете понять, как быстро я смог наполнить личинками комаров небольшой сосуд с водой, поместив яйца туда, где я хотел, чтобы они вылупились. Когда они вылупились, я налил немного воды, в которой находилось большое количество крошечных созданий, в живую коробку с распылителем

растения, содержащего пустые мочевые пузыри. Я поместил коробку под микроскоп и внимательно наблюдал за способом отлова. Я убедился, что почти в каждом случае личинок ловили хвостом вперед. Хвост похож на щетку, и когда он проносился над дверцей или клапаном, ведущим в мочевой пузырь, я видел, что дверца немедленно распахивалась и всегда вытягивала личинку внутрь. Вскоре я убедился, что клапан очень чувствителен при прикосновении в нужном месте, но по сей день я не могу сказать, что это за сила, которая так быстро затягивает существ внутрь. Я искренне надеюсь, что некоторые молодые микроскописты все же смогут выяснить причину этой исключительной способности.

Те, кто читал очень интересную книгу мистера Дарвина о *насекомоядных растениях*, наверняка заметили, что, по его словам, клапан *Utricularia* ни в малейшей степени не чувствителен и что маленькие существа прокладывают себе путь в мочевой пузырь — их головки действуют как клин. Но это не так, в чем был убежден сам мистер Дарвин за несколько лет до своей смерти. В своей обычной доброй, любезной манере он признал, что был неправ, и изящно сказал, что клапан, должно быть, чувствительный, хотя он никогда не мог вызвать никакого движения. В письме ко мне, датированном 1 июня 1875 года, он пишет:

"Я прочитал вашу статью (в журнале *Harpers*) с величайшим интересом. Из ваших превосходных наблюдений определенно следует, что клапан чувствителен.... Я не могу понять, почему я никогда не мог при всех своих болях вызвать какое-либо движение. Совершенно ясно, что я совершенно неправ, говоря, что головка действует как клин. Возмущение живой личинки поразительно".

Х.—СВОБОДНО ПЛАВАЮЩИЕ ЖИВОТНЫЕ.

Кирпичник, Флоскулы и Вортицеллы - тихие миролюбивые жители микроскопического мира, и, похоже, им импонируют более серьезные жизненные обязанности; они ведут домашнее хозяйство и устраиваются на всю жизнь, привязанные к одному месту. Но есть много других, которые ведут свободный и непринужденный образ жизни - своего рода существование бродячего цыгана, постоянно находящегося в движении; и нет особого удовлетворения в попытке следовать за этими бродягами, если мы хотим тщательно изучить их структуру.



КАРКАС ВОДЯНОГО КОЛЕСА.

Поэтому, чтобы иметь возможность исследовать их, вы будете вынуждены заключить их в живую клетку и оказывать на них такое сильное давление, какое они выдержат, не раздавив, что при тщательной практике вы, возможно, вскоре научитесь делать. Но если вы просто знакомитесь с этими маленькими созданиями для развлечения, то гораздо интереснее и приятнее наблюдать за ними, пока они необузданны, и наблюдать за любопытными подвигами, которые они совершают.

Одним из самых забавных из этих маленьких животных является скелет колесоносца (*Dinocharis roscillum*). Его портрет можно увидеть на рисунке 1. У него длинная ступня, состоящая из трех суставов, и эти суставы столь же совершенны, как у наших собственных коленей и локтей, и их можно так же легко двигать вперед и в стороны, но не назад. Суставы и ступня не покрыты каким-либо мясистым веществом, из-за чего суставы так бросаются в глаза, что, вероятно, получили название Скелета. От последнего сустава отходят два длинных тонких пальца, и по их кончикам Скелет может показать нам больше удивительных трюков, чем любой цирковой артист.

Пальцы ног могут быть широко разведены или сведены близко друг к другу, как щипцы. Иногда он встает на кончик одного пальца ноги и быстрым движением бросает свое тело вперед или из стороны в сторону; затем, выпрямившись, он стоит на кончиках обоих пальцев ног, как бы позируя, оставаясь совершенно неподвижным в течение нескольких мгновений и давая нам возможность хорошенько рассмотреть его любопытное тело, заключенное в красивую трехстороннюю прозрачную оболочку в форме вазы. Головка выступает из верхней части вазы и увенчана обычными ресничками, или колесиками, которые мы видим у всех коловраток. Когда ему надоедает позировать, он плывет прочь грациозно, непринужденно, выпрямив свою длинную ступню и сведя пальцы ног близко друг к другу.

Иногда, особенно летом, вы обнаружите этих милых созданий в большом количестве в осадке на дне ваших коллекционных бутылок. Часто я находил мертвые экземпляры, и иногда это были очень красивые предметы. Огромное количество крошечных падальщиков самым аккуратным и совершенным образом полностью очистили все мягкие части тела, оставив красивый панцирь и вертикальный столбик, проходящий через него, а также ступню и пальцы ног целыми и совершенными во всех своих частях.

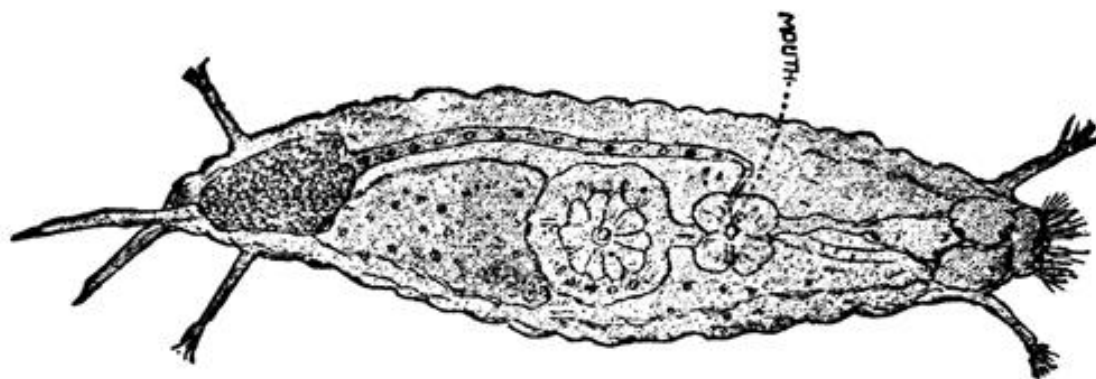
Подумайте о крошечности этих падальщиков— неисчислимое количество их охотится на тело объекта, невидимого невооруженным глазом; и все же это тело - мамонт рядом с одним из падальщиков! Разум едва ли может постичь мельчайшие детали этих крошечных созданий — созданий, которые, кажется, наслаждаются существованием, едят и, по-видимому, играют и развлекают друг друга, как высшие животные.



ХЛЫСТОХВОСТ.

Хлыстохвостка (*Mastigocerca carinata*) (рис. 2) - еще одно изящное симпатичное маленькое существо, которое, как и скелет, заключено в стеклянную раковину. У него длинная, сужающаяся, похожая на позвоночник ступня, или, точнее говоря, носок, который прикреплен к очень короткой ступне с помощью гибкого сустава, обеспечивающего свободу движений. Вы часто увидите его в компании со Скелетом, и кажется, что они соперничают друг с другом в выполнении странных трюков. Хлыстохвост, если это возможно, выглядит даже более комично, чем Скелет, когда он стоит на кончике своего длинного пальца, который длиннее всей длины тела, то наклоняясь и пощипывая растения, то взмахивая вокруг, как будто присматривается к какому-то проплывающему мимо предмету, то грациозным, легким движением исчезая из виду.

Brachionus pala также является прекрасным существом, заключенным в нежную прозрачную раковину. Он значительно крупнее Скелета или Хлыстохвоста и виден только невооруженным глазом. Если вы опустите его в сосуд с чистой водой и поднесете к свету, вы сможете отчетливо увидеть, как оно скользит по воде, как вращающееся белое пятнышко. Умеренная мощность микроскопа раскрывает его красоту. Панцирь вздутый по бокам, узкий у рта и круглый на спинке, в то время как нижняя сторона плоская.



КРУПНАЯ КОЛОВРАТКА.

Подобно Скелету и Хлыстохвосту, головка маленького Плечевика выступает из верхней части панциря; но вместо одного колеса у этого очаровательного маленького существа два, и нет ничего прелестнее, чем смотреть на эти быстро вращающиеся колеса, похожие на две прекрасные короны.

Причина, по которой колесо у *Brachionus* выглядит так поразительно красиво, заключается в длинных ресничках, которые у этого рода длиннее, чем у других родов этого большого семейства.

Ступня *Brachionus* более любопытна, чем ступня Скелета. Он телескопический, и маленькое животное имеет самый совершенный контроль над ним. Он может втянуть его внутрь тела так, чтобы оно выглядело как шар, и снова быстро вытянуть его наружу и помахать им во всех направлениях, как хвостом. На конце у него два коротких пальца, которые можно развести или свести вместе по желанию. И он может прочно закрепиться за пальцы ног и вытянуться вперед, демонстрируя вам большую длину стопы. Теперь он переваливается с боку на бок, не выпуская руки, и совершает другие странные подвиги, и все это время, пока колеса быстро вращаются, он прекратил свое стремительное движение по воде и уселся ужинать.

На рис. 3 представлена одна из самых крупных коловраток, с которыми я знаком. Мне никогда не удавалось найти его описание или гравюру ни в одной работе по микроскопии. Но, вероятно, он хорошо известен микроскопистам, поскольку имеет широкий спектр применения. Я нашел его в Нью-Гэмпшире, Нью-Джерси и Флориде.

Вы не можете получить истинного представления о его грациозной красоте по рисунку, поскольку он представлен таким, каким его видели в живом ящике, с достаточным давлением на него, чтобы он не двигался, служа моделью. И никакая гравировка, какой бы совершенной она ни была, не может дать вам представления о ее блестящей прозрачности и нежном окрасе.

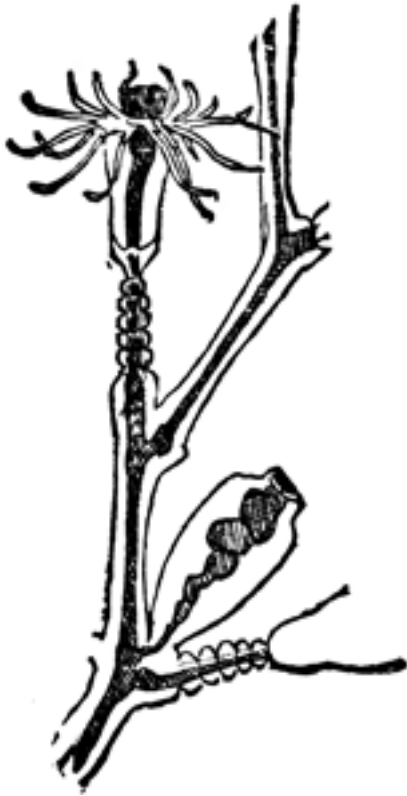
Игра мышц и внутренних органов хорошо видна, и вы всегда можете сказать, что он выбрал на ужин. Диатомовые водоросли и десмиды составляют часть его рациона. Его рот находится под рулем. Когда он голоден, он цепляется за свой раздвоенный хвост и приводит свое колесо в быстрое движение, что создает мощное течение, достаточное для того, чтобы подносить к его голове довольно крупные предметы, часто слишком большие, чтобы попасть в рот. Он часто неоднократно пытается взять десмид, слишком большой для его рта, и его маневры довольно комичны, когда он крутит его круг за кругом, пощипывая со всех сторон. Взглянув на рисунок, вы увидите, что все должно быть проглочено или принято внутрь организма до того, как оно попадет в рот. Пока десмид находится внутри тела, коловратка контролирует его в достаточной степени, чтобы взять в рот, если он нужного размера, но если он слишком большой, вскоре она испытывает отвращение и выбрасывает его резким движением, которое быстро уносит его прочь. А теперь он берет кусочек поменьше, и его челюсти энергично работают минуту или две, когда он проглатывает его почти целиком, и мы отчетливо видим красивые отметины и ярко-зеленый цвет после того, как он попадает в желудок.

Эта крупная коловратка хорошо видна невооруженным глазом, и вы найдете ее как в мелководных, так и в глубоких прудах, везде, где растут водные растения, в июле и августе.

XI.—НА ПЛЯЖЕ.

Многие из наших молодых людей проводят август на побережье, и если те, кто хочет узнать что-нибудь о любопытных микроскопических животных, прогуляются по пляжу после отлива, пока не дойдут до скалистых мест и небольших бассейнов, наполненных соленой водой и различными морскими растениями, они обнаружат форму животной жизни, совершенно отличную от той, что в пресноводных прудах. Эти маленькие водоемы вдоль скалистого побережья являются домом для бесчисленного количества зоофитов — животных, которые имеют большее сходство с растениями и цветами, чем те, которые мы когда-либо находили в пресной воде.

Ищите образцы для микроскопирования на поверхности скал, на раковинах мертвого моря и на морских водорослях. На морских водорослях вы часто обнаружите белую пленчатую сеть, которая постороннему глазу кажется простыми белыми нитями, тянущимися во всех направлениях, и под каждым углом сети поднимается крошечный стебелек, разветвляющийся, как дерево, и образующий миниатюрный лес.



ЛАОМЕДА.

Теперь, если вы включите микроскоп на малую мощность, вы обнаружите, что маленький лес состоит из странного животного под названием *Laomedea geniculata*. (Рис. 1.) Каждая ветвь этого сложного животного заканчивается и разрастается в красивую вазу и является домом для полипа. Полип - это не отдельная особь, так же как конец растущей ветви не отделен от дерева, на котором он растет.

Когда существо голодно, оно выпускает с края вазы от пятнадцати до двадцати щупалец, расположенных по краю, как лепестки цветка. рисунке 1 показан один из таких расширенных полипов, видимый через микроскоп.

Щупальца или щупальца - это удочки, предназначенные для подноса дичи к мясистому рту, который выступает из центра вазы. Для питания этого уникального сложного существа необходимо великое множество таких ртов, окруженных щупальцами.

Все, что я могу рассказать вам об этих микроскопических животных, будет ничем по сравнению с изучением их собственными глазами, поэтому я дам вам только намеки на то, чего вы можете ожидать, надеясь тем самым вызвать достаточный интерес, чтобы побудить вас прогуляться по отдаленным местам, где вы можете найти множество чудесных творений Природы. Нам нужно больше полевых работников на каждом факультете естественной истории, и особенно в области микроскопии, где вас ждут неизведанные области.

Когда отлив отступит, различные интересные объекты будут попадаться вам на глаза на каждом шагу. Посмотрите на эту старую раковину мертвого моря, покрытую грубым мохнатым ворсом. Ах, когда мы приближаемся, оболочка удаляется! Что это может означать? Да ведь это значит, что рак-отшельник завел хозяйство в старой раковине, и он, без сомнения, считает нас

подозрительными личностями и не желает нашего общества. Но сейчас мы охотимся за микроскопическими объектами, и этот отшельник, каким бы интересным он ни был, сегодня не претендует на наше внимание. Большой интерес представляет грубая шерсть на внешней стороне панциря.

С помощью карманного объектива вы обнаружите, что это еще один зоофит. Вы можете видеть полипы, настолько толстые, насколько они могут выдержать, поднимающиеся прямо из мохнатой шерсти, как миниатюрное поле пшеницы. С более высокой силой вы увидите, что каждый рот окружен щупальцами, подобными щупальцам *Лаомеды*, но все же это существо выглядит совсем по-другому. Если мы легонько прикоснемся к одному из этих полипов, великая армия немедленно сомкнет свои щупальца, ибо одна и та же жизнь пронизывает всю колонию, и те, кто находится на крайнем внешнем краю, ощущают контакт так же быстро, как и тот, к кому мы прикоснулись.



ЛАРЕС.

Одно из самых комичных и забавных существ из всего племени зоофитов изображено и описано мистером Госсе под названием *Lar Sabellarum*. Он был первым наблюдателем этого любопытного существа; он обнаружил, что оно обитает на внешнем краю трубки червя — Сабеллы. Поэтому, когда вы ищете микроскопические объекты, не упускайте из виду ни одну трубочку, которую вы можете увидеть стоящей над поверхностью песка и ила, поскольку она может быть окружена этим необычным зоофитом. Трубки обычно выступают на дюйм или два над поверхностью и примерно на столько же ниже. Я нашел трубки, окруженные существами, но не в таком хорошем состоянии для исследования, как те, о которых упоминает мистер Госс. Мои были слишком толстыми и переполненными, чтобы их можно было четко различить. Но, как описывает их мистер Госсе, они имеют самое близкое сходство с человеческой фигурой, поскольку стоят прямо вокруг устья трубки Сабеллы.

Верхняя часть трубки окружена рыхлой сетью, а из углов ячеек выходят странные формы. Существа снабжены головами, а непосредственно под головой находятся две руки. (Рис. 2.) Голова двигается взад-вперед на шее, в то время как руки дико раскидываются, как будто жестикулируют самым серьезным образом. Или, как в диких и беспорядочных танцах дикарей, тело раскачивается взад-вперед, в то время как руки неистово выбрасываются вверх и вниз.

Однажды летом я обнаружил колонию, стоящую так плотно друг к другу, что они не слишком выгодно выделялись. Очевидно, они были похожи на битком набитую армию лилипутов,

размахивающих руками и борющихся друг с другом. Но когда я стал наблюдать за ними более внимательно, я обнаружил, что они нисколько не мешали друг другу, но каждый был занят своим делом - добыванием средств к существованию.



РУКА РАКУШКИ.

Сабелла, обитающая в трубе, сама по себе является весьма привлекательным объектом. Самые элегантные нити с бахромой отходят от головы и колыхнутся взад-вперед, как веер, а на концах этих нежных тонких нитей находятся маленькие черные шарики, предположительно являющиеся глазами. Если это глаза, то у сабеллы нет недостатка в зрении, и это может объяснить его кажущуюся бдительность. Он всегда настороже и прячется в свой дом при любом приближении. Только с предельной осторожностью у вас будет возможность неторопливо любоваться его редкой красотой.

Когда я впервые увидел это элегантное, красивое создание, поднимающееся из трубки и машущее своими бахромчатыми веерообразными нитями, я не удивился энтузиазму мистера Госсе. Не удивило меня и то, что он вспомнил древнеримскую мифологию и назвал зоофитов, окружающих трубу, "Ларами", поскольку редкая красота Сабеллы наводила на мысль о покровительстве духов-хранителей. Он говорит:

"Эти любопытные создания доставили много удовольствия не только мне, но и моим друзьям-ученым, которым я имел возможность их показывать. Когда я вижу, как они окружают особняк Сабеллы, как бы провожая его взглядом, когда он удаляется в свой замок, простирая свои дикие руки над входом в него и неусыпно бдя, пока он не появится снова, кажется, не требуется особого воображения, чтобы представить их столькими демонами-хранителями; и на память приходят лары из древнеримской мифологии, я описал эту форму под научным названием *Lar Sabellarum*. Однако вы можете, если вам так больше нравится, называть их "ведьмами, танцующими вокруг заколдованного горшка".

Во время отлива вы часто будете замечать ракушек, прилипающих к камням или к бревнам, используемым при строительстве причалов. Пожалуйста, остановитесь и критически осмотрите их, чтобы увидеть, какие они замечательные рыбаки. Их рыболовные сети состоят из нескольких длинных, гибких суставчатых пальцев, густо поросших чувствительными волосками. Когда рыболов хочет перекусить, он высовывает свою длинную руку (рис. 3) за дверь своего каменного дома; чувствительные пальцы быстро определяют, когда они соприкасаются с чем-нибудь вкусным, наклоняются, хватают это и отправляют в рот.

Эти ракушки - замечательные существа и вполне достойны вашего постоянного изучения. Они проходят несколько этапов. В молодости они весело резвятся, свободно плавая в воде; но с приближением зрелости они селятся в каменных домах, никогда больше не бродяжничают, и зарабатывают на жизнь рыбной ловлей.

XII.—КОРНЕВИЩА.

Ризоподии - низшие существа в животном царстве. Некоторые из них, по-видимому, представляют собой не что иное, как ожившую протоплазму. Протоплазма относится к первому образованию живых организмов, будь то растения или животные, и кажется всего лишь вязкой, клейкой, бесформенной массой желеобразного вещества, однако эти корневищные моллюски, похоже, наделены чем-то большим, чем простая жизнь.

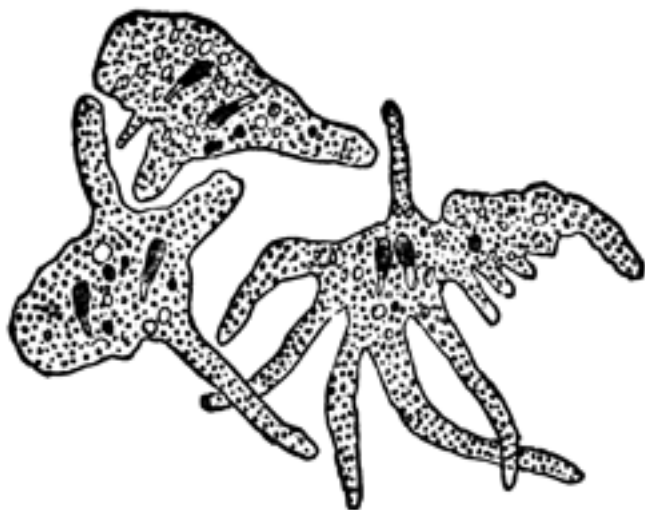


РИС. 1. АМБА ПРИНЦЕПС В РАЗНЫХ ФОРМАХ.

Возьмем самое низкое из этих непритязательных созданий, *амбу*, или протей, которого мы можем встретить летом почти в каждом пресноводном пруду. Я не могу описать это, потому что, как и его тезка, оно постоянно меняет свою форму, как бы ускользая от нас прямо на наших глазах и принимая новую форму. Как Протей древности мог принимать любую форму, будь то растение или животное, по своему усмотрению, так и наша *амба* может принимать различные формы по своему усмотрению.

Вы, наверное, помните, что Гомер представляет Протея в четвертой книге *Одиссеи*. Он делает его слугой Нептуна и говорит, что в его обязанности входило заботиться о тюленях или морских детенышах. И кто знает, может быть, его тезка занимает какую-то подобную должность среди любопытных существ микроскопического мира, населенного таким же количеством странных созданий, как те, о которых мы читаем в древней мифологии?

Мы часто видим, как наш протей прилипает к листу какого-нибудь водного растения, когда оно выглядит как маленький шарик желе; и пока мы смотрим на него, он протягивает руку сюда, потом другую туда, и еще третью, как будто что-то нащупывает. (*Рис. 1, Амба принцепс.*) Не найдя ничего по своему вкусу, он двигается или ползает с вытянутыми временными руками — все время меняя их, выкидывая одну в одну сторону, потом в другую, затем сжимаясь и выталкиваясь в другом месте. Похоже, он активно находится в поиске чего-то. Наконец он добрался до движущейся диатомовой водоросли одной из своих длинных рук, которой немедленно обхватывает ее, и теперь другие руки сжимаются, и существо действительно обхватывает свой обед! Он выворачивается наружу, делает временный желудок и приступает к перевариванию мягких частей диатомовых водорослей. После того, как он извлек всю питательную часть, он сжимает или выталкивает чистую, прозрачную оболочку и отправляется на поиски чего-нибудь еще.

С уверенностью неизвестно, как образуются *амбы*, но известно многое: если часть тела отделить от остальных, она не умирает, а становится независимой *амбой*. Если часть одной из рук отделяется от основного тела, это, по-видимому, нисколько не мешает существу, и вскоре маленькая часть начинает вытягивать крошечные ручки и во всех отношениях вести себя так же, как ее родитель. И, возможно, это единственный способ сотворить детей Протея — настоящих детей из его собственной плоти.

Каким странным кажется, что желеобразная масса вещества без формы и организации должна быть наделена жизнью и достаточным разумом, чтобы отправляться на поиски пищи и обладать способностью отбора.

Жизнь, проявляющаяся в низших животных или растениях, столь же удивительна и трудна для понимания, как и та, что пронизывает высших животных.

Некоторые виды пресноводных *амба* обитают в раковинах различных форм и узоров. У одного из них, который мы часто видим, есть маленький домик, сделанный из крошечных частиц песка и крошечных кусочков ракушек, спаянных вместе с чем-то вроде цемента, который затвердевает в воде; они имеют форму вазы или кувшина и всегда выглядят грубыми снаружи.

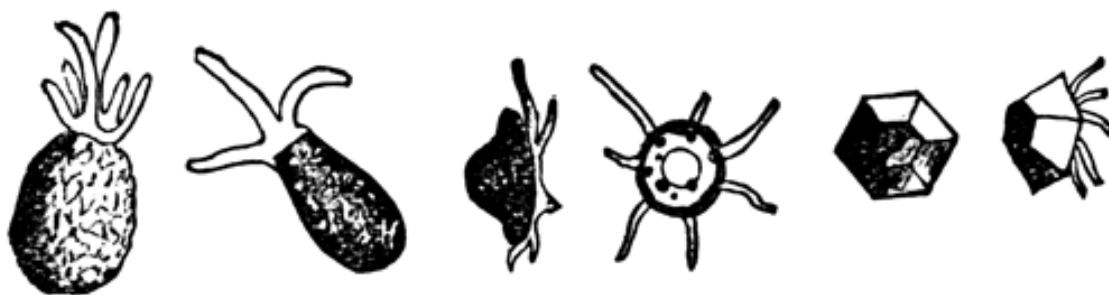


РИС. 2. ТЕСТООБРАЗНЫЕ ФОРМЫ АМБАНСКИХ КОРНЕВИЩ.

Мы всегда можем узнать различные виды по форме и рисунку раковин, в которых они живут. У некоторых раковин очень правильные и красиво обозначенные поверхности. Они обычно закруглены или выгнуты с одной стороны и плоские с другой.

Когда вы ищете различные микроскопические объекты в воде пруда, вы часто увидите эти крошечные ракушки среди отложений на ваших предметных стеклах, и если вы будете терпеливо ждать несколько мгновений, то вскоре увидите нежные прозрачные ручки, медленно выдвигающиеся во все стороны, как осторожные щупальца. (*Рисунок 2, Амба в раковине.* — Карпентер, стр. 445.)

Но самые красивые формы и, безусловно, самое большое разнообразие этих микроскопических раковин встречаются в океане и в морских отложениях. Если мы посмотрим на морские водоросли, которые растут на камнях, мы можем увидеть множество белых пятнышек, прилипших к каждой части растений. С помощью линзы мы обнаруживаем, что мельчайшие пятнышки представляют собой спиральные раковины многих видов, принадлежащих к классу *фораминифер* и очень тесно связанных с *амба*. Раковины имеют самую элегантную форму и рисунок. Большие морские раковины, которыми мы так восхищаемся, и вполнину не такие красивые по форме или цвету, как те, что видны в микроскоп. Некоторые из живых животных и замков, в которых они обитают, имеют малиновый цвет, другие - нежно-розовый.

Давайте возьмем одну из этих живых раковин, пока она цепляется за водоросли, и осторожно срежем самую маленькую часть растения, к которому она прилипла, чтобы как можно меньше беспокоить обитателя; а теперь поместим ее в ящик для живых организмов с небольшим количеством соленой воды, и вскоре мы увидим прекраснейшее зрелище.

Видите, это существо выбрасывает во все стороны тонкие прозрачные нити, похожие на тонко отлитое стекло. Как очаровательно это выглядит с красивой оболочкой в центре, окруженной этим подвижным, прозрачным ореолом, и как медленно и осторожно вытягиваются нити! Он не беспечное, безрассудное существо, бросающееся навстречу ненужной опасности, а тихий, робкий гражданин. Хотя он так долго протягивал свои туманные руки, когда чувствует опасность, то отдергивает их так же быстро, как вспышка. Малейшего сотрясения живца или маленькой извивающейся личинки — однако слишком большой для него, чтобы справиться с ней, — достаточно, чтобы заставить его ухватиться за все свои лески; но когда восстанавливается покой, они снова вытягиваются. И с какой целью вытягиваются эти тонкие нити? Ах, невинный зверек запутался в мерцающих, прозрачных нитях, и теперь нити сливаются, переплетаются, как *рукиамобы*, и исчезают, и зверек оказывается втянутым в стены прекрасного замка, и нам

остается гадать о судьбе маленькой жертвы. *Рисунок 3, Роталия Орнаата*, на котором видны вытянутые тонкие нити.



РИС. 3. РОТАЛИЯ ДЕКОРАТИВНАЯ.

Этих крошечных существ было так много еще в ранние века существования мира, что целые пласты горных пород толщиной в несколько футов в различных частях света состоят из их скелетов. Город Ричмонд, штат Вирджиния, построен на скалах, состоящих в основном из мельчайших окаменелостей *диатомовых*, смешанных с *фораминиферами* и другими.

Одного подготовленного слайда с этими окаменелостями хватит на целый вечер, настолько велико разнообразие форм и так много сотен на одном слайде. Багамские острова представляют собой лучшие образцы этих окаменелостей. Предметные стекла можно приобрести у любого крупного торговца оптическими инструментами, или, что еще лучше, молодой микроскопист вскоре сможет научиться готовить их самостоятельно, поскольку в книгах по микроскопу даны подробные инструкции.

Прощаясь со своими юными читателями, я не буду полностью забывать о них, но часто, рассматривая их в микроскоп, я буду думать и спрашивать себя: "Неужели они тоже поглощены этой приятной работой и сколько из них станут настоящими работниками и оригинальными исследователями в этой великой области?" В свое время мы все узнаем, ибо ни один серьезный работник ни в одной отрасли науки не может долго оставаться неизвестным. Рано или поздно его обнаружат. Преданный студент, изучающий микроскопию, будет так счастлив от этих чудесных созданий и их любопытных повадок, что не сможет удержать свое удовольствие при себе.

ЧАСТЬ III

САМОДЕЛЬНЫЙ МИКРОСКОП, И КАК ИМ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ

Фредерик Лерой Сарджент

XIII.—КАК УВИДЕТЬ ОДУВАНЧИК.

Для начала достаточно простого микроскопа, нескольких вмонтированных игл, острого ножа и пары маленьких щипцов.

Продается много видов простых микроскопов, некоторые из которых имеют умеренную цену и подходят для любых целей; но если у кого-то есть небольшие механические навыки, самый дешевый способ - купить лупу, а остальные части микроскопа изготовить самостоятельно. То, что известно как "сильфонная модель" с тремя линзами, является одной из лучших и более дешевых форм луп и представляет собой замечательный маленький инструмент.

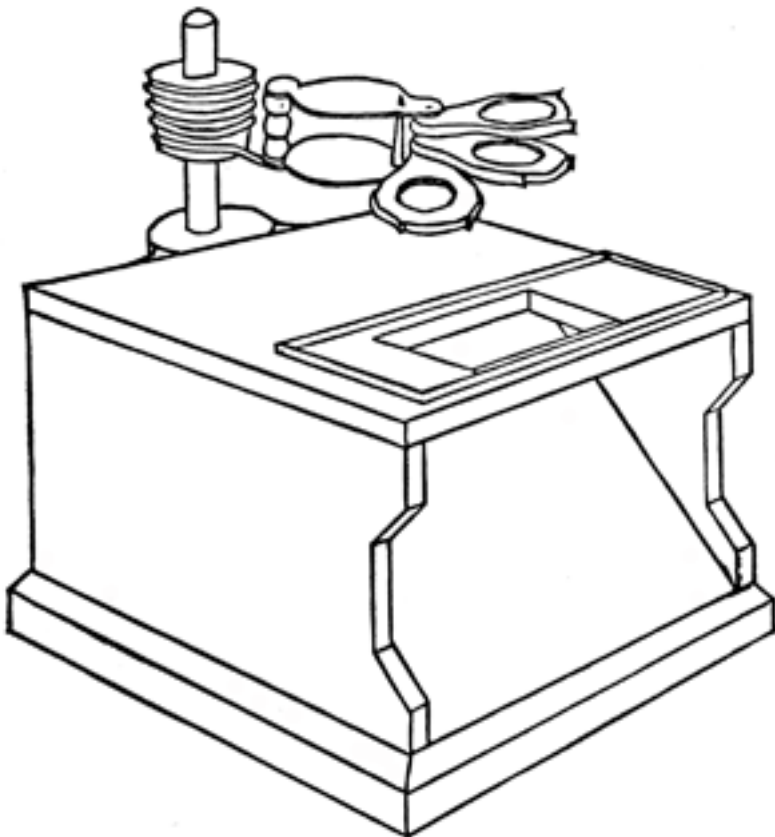


РИС. 1.

На рис. 1 показан самодельный микроскоп, готовый к использованию. Будет видно, что основная часть состоит из деревянной коробки, имеющей отверстие в верхней части и открытой спереди. К задней стенке прикреплена пробка с помощью куска тонкого металла, как показано на рис. 2. Через этот шнур проденьте стержень, на который продеваете другую пробку. Кусок латунной проволоки одним концом намотан на верхнюю пробку, в то время как другой конец выступает в виде рычага под прямым углом к стержню, и этот выступающий конец, заостренный и загнутый вверх, проходит через отверстия, просверленные в ручке лупы, и таким образом поддерживает ее. Линзы фокусируются, то есть перемещаются на нужное расстояние от рассматриваемого объекта путем перемещения пробки вверх и вниз по стержню.

Предмет лежит на куске стекла, прикрытом отверстием в верхней части коробки. Кусок дерева, покрытый белой бумагой и помещенный под объектом под углом примерно в сорок пять градусов, служит отражателем для освещения тех объектов, через которые может проходить свет. Чистая белая поверхность лучше подходит для этой цели, чем зеркало.

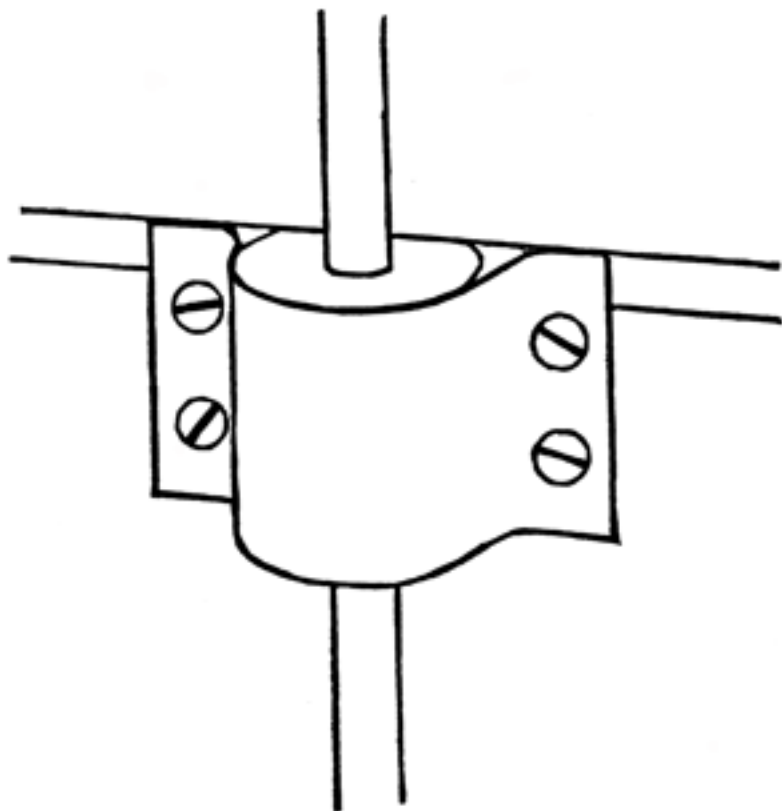


РИС. 2.

Самая деликатная часть конструкции - проделывание отверстий в пробках, через которые стержень может проскальзывать. Однако это можно сделать идеально, проделав отверстия напильником "крысиный хвост", время от времени пробуя стержень, пока он не сдвинется в нужном направлении. Для стержня лучше всего подойдет кусок латунной проволоки толщиной в четверть дюйма; однако грифельный карандаш - хорошая замена. Прежде чем сгибать конец латунного проволоочного кронштейна, хорошо бы раскалил его докрасна в месте сгиба, чтобы снять закалку, так как в противном случае он может сломаться. Отверстия в ручке лупы следует

просверлить как можно ближе к передней части и расположить их таким образом, чтобы при установке лупы самая маленькая линза находилась рядом с объектом.

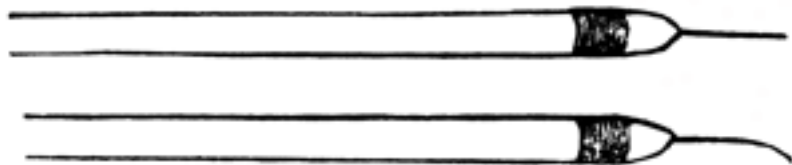


РИС. 3.

Установленные иглы показаны на *рисунке. 3*. Для начала будет достаточно одной пары каждого вида. Чтобы сделать одну, возьмите тонкую иглу, отломите примерно треть, чтобы она не была слишком длинной и пружинистой; затем с помощью пинцетов сначала вдените ее в острие ручки, затем извлеките и, наконец, снова вдените острием наружу. Его можно легко согнуть щипцами, предварительно разогрев на огне до красноты. Когда оно согнуто, еще раз разогрейте его до красного цвета и быстро опустите в воду для повторного закаливания. Для удаления шероховатостей может потребоваться трение о масляный камень. Если ручки имеют тенденцию к расщеплению, было бы неплохо плотно обернуть конец воощенной нитью.

Щипцы (*рис. 4*) можно приобрести из латуни или стали без особых затрат. Хотя в этом нет необходимости, удобнее иметь их изогнутыми, чем прямыми.



РИС. 4.

Если читатель будет внимательно следовать приведенным ниже указаниям и постарается сам увидеть все части, о которых говорилось, у него, вероятно, впоследствии не возникнет особых трудностей при использовании только что описанных инструментов; и удовольствие, которое он получит, когда научится рассматривать мелочи, с лихвой вознаградит за осторожные и настойчивые усилия в начале. Возьмите одуванчик в полном цвету, а также тот, который пустил семена.

Подготовьте микроскоп и другие инструменты к использованию. Лучшее место для работы - за столом перед окном, где много света, но не попадают прямые лучи солнца.

Теперь разрежьте цветок пополам от стебля вверх. Вы увидите, что стебель полый и заканчивается наверху подушкообразным расширением. Из верхней поверхности этого растения вырастает несколько маленьких цветков, в то время как по бокам вырастают два ряда маленьких зеленых органов, которые окружают цветочную гроздь наподобие чашечки. Извлеките пинцетом один из цветков и поместите его в каплю воды на стеклянную подставку микроскопа. Исследуйте с расстоянием в полтора дюйма.[\[A\]](#)

Будьте осторожны, чтобы получить только фокус. Теперь вы готовы увидеть общую форму цветка. У основания находится маленькое тельце с шероховатыми боками и слегка суженное вверх (завязь). От верхушки завязи отходят несколько тонких щетинок (паппус). Внутри

щетинок находится желтая часть, трубчатая снизу и плоская сверху (венчик). Из трубки венчика выступает маленький желтый стержень (верхушка соединенных вместе тычинок), а из тычинок выходят два тонких загнутых органа (рыльца).

Теперь возьмите по насадке в каждую руку и, держа одну иглу на плоской части венчика, другой расколите трубчатую часть. Удерживая нижнюю часть распущенной с помощью иголок, вы увидите, что по бокам венчика растет несколько тонких желтых нитей, которые соединяются с желтым стержнем-тычинкой. Эти нити являются еще одной частью тычинок. В середине цветка находится единственный нитевидный орган (стиль), который выходит из верхней части завязи и, проходя через тычинки, выступает за их пределы, разделенный на два рыльца.

Большинство моих читателей, вероятно, достаточно изучили ботанику, чтобы знать названия различных частей цветка, но, скорее всего, многие из них не признают, что части цветка одуванчика хоть сколько-нибудь похожи на части цветка, с которыми они знакомы.

Поэтому, прежде чем продолжить, давайте возьмем цветок Ипомеи - который вы все знаете и можете легко достать, или, по крайней мере, какой—нибудь цветок, похожий на него, — и посмотрим, соответствуют ли части этих двух цветов.

Начиная с центра, мы находим в обоих пестик, состоящий из завязи у основания, рыльца наверху и початка между ними. У одуванчика рыльце разделено пополам, в то время как у морнинг-глори оно не разделено, а имеет три маленьких бугорка. Вокруг пестика в каждом случае располагаются тычинки. Каждая тычинка состоит из двух частей: тонкой ножки (нити) и небольшого мешочка на конце (пыльника), который заполнен пыльцевой пылью. В обоих случаях нити растут по бокам венчика. Но в то время как у Morning-Glory пыльники полностью отделены друг от друга, у Dandelion они соединены друг с другом по бокам и образуют трубочку вокруг фасона. Венчик в обоих случаях целиком состоит из одной части, но у Одуванчика это выглядит так, как если бы верхнюю часть венчика раскололи с одной стороны, а затем сделали плоской. Вместо зеленой чашечки, как у Ипомеи, у Одуванчика несколько нежных белых щетинок. И, наконец, у Ипомеи и чашечка, и венчик вырастают из-под завязи, в то время как у одуванчика чашечка из щетинок и венчик вырастают из-под завязи. Так что, в конце концов, вы увидите, что соответствующие органы есть у обоих, и разница между двумя цветами не так велика, как можно было бы подумать на первый взгляд.

Теперь рассмотрим различные части одуванчика более подробно. Сначала возьмите несколько щетинок и осмотрите их с усилием в четверть дюйма. Они не идеально гладкие, но по краю более или менее напоминают пилу. С таким же вниманием посмотрите на другие части цветка; обратите внимание на волосистость рылец, на пыльцевые зерна, выходящие из пыльников (некоторые зерна можно найти на рыльцах), а также на шероховатость завязи и тонкие ребрышки или прожилки в венчике. Осмотрите один из семеновидных плодов толщиной в полтора дюйма. Это созревшая завязь. Сравните плод с завязью цветка. Орешек стал твердым, грубее и с более сильными ребрами. Суженная верхняя часть завязи стала сильно удлинненной, а папулезная головка расправлена наподобие перевернутого зонтика.

Осмотрите несколько щетинок толщиной в четверть дюйма. На них видны пилообразные края, гораздо более развитые, чем у молодых щетинок цветка. Повсюду мы видим прекрасное приспособление каждой детали для того, чтобы маленький парашют мог переноситься ветром

на большие расстояния и, наконец, зацепиться за какое-нибудь подходящее место, в котором он мог бы прорасти.

XIV.—КАК УВИДЕТЬ ШМЕЛЯ.

Сначала вам нужно будет поймать вашего шмеля. Если вылить на него немного хлороформа, он мгновенно погибнет. Вначале проведите общий осмотр насекомого. Внешняя сторона тела ороговевшая и густо покрыта волосками. На верхней стороне волосков гораздо больше, чем на нижней. Все тело разделено на три части: голову с щупальцами и ротовыми частями; среднюю часть (грудную клетку) с четырьмя крыльями и шестью ногами; и заднюю часть (брюшко), вооруженную жалом.

Снимите головку и осмотрите с усилием в полтора дюйма. По бокам расположены два выступающих овальных органа (составные глаза), которые, кажется, пересечены пятью линиями; на макушке головы, между составными глазами, расположены три маленьких блестящих органа, похожих на бусинки (простые глаза); примерно от середины лица начинаются два щупальца (антенны), а в нижней части головы расположены части рта. Бока, макушка и передняя часть головы полностью покрыты волосами.

Осмотрите один из сложных глаз с точностью до одной четвертой дюйма. Поверхность состоит из бесчисленных маленьких граней, что-то вроде ограненного алмаза.

Отрежьте кусочек одного из сложных глаз, удалите немного черного пигмента с обратной стороны и рассмотрите кусочек в капле воды. Каждая грань представляет собой крошечный шестиугольник. Необходима определенная осторожность, чтобы хорошо их разглядеть.

Снимите антенну и осмотрите ее с разрешением в три четверти дюйма. Она густо покрыта мелкими волосками, которые придают ей бархатистый вид. Сосчитайте суставы. У основания находится самый длинный шарнир, на нижнем конце которого находится маленькая ручка, которая вставляется в гнездо в головке. Следующий стык довольно маленький, в то время как те, что за ним, очень похожи.

Соскребите волосы с лица и осмотрите роговую оболочку с точностью до трех четвертей дюйма. Поверхность полна маленьких ямок. В верхней части лица есть углубление, посередине которого находится один из простых глаз. Чуть ниже гнезд антенн находится желобок, который проходит поперек на небольшое расстояние с обеих сторон, а затем загибается вниз ко рту. Часть лица, ограниченная этим желобком, называется скошенной. В его нижней части прикреплен небольшой продолговатый кусочек (губная губа), который можно перемещать вверх и вниз с помощью иглы.

Расплавьте кусочек сургуча в центре листка стекла (стараясь не разбить стекло при слишком резком нагревании) и, пока воск не застыл, вдавите в него головку лицевой стороной вниз.

Осмотрите с усилием в один дюйм. Отверстие в верхней части головы показывает положение шеи. Часть головы вокруг этого отверстия лишена волос и имеет углубление, освобождающее место для округлой передней части грудной клетки. Под этой полостью находится еще одна полость, которая содержит часть ротовых частей, когда они втянуты. С каждой стороны рта перед основанием сосательных органов расположены две челюсти (мандибулы), каждая с

небольшим пучком волос на внешней стороне. Челюсти свободно перемещаются друг от друга, в стороны, а не вверх и вниз, как это делают челюсти высших животных. Сосательный аппарат состоит из пяти частей, а именно: двух крайних частей, каждая из которых сужается к тонкому концу, двух, каждая из которых заканчивается тремя маленькими суставчиками, и одной в центре, которая выступает за пределы остальных. Возможно, потребуется распределить их иглой, чтобы хорошо видеть.

Отделите грудную клетку от остальной части тела. Соскоблите волосы на спине. Две основные бороздки проходят поперек спины, одна - спереди, а другая - сзади. Грудная клетка состоит из трех отделов, и эти бороздки показывают, где они соединяются. Задний отдел имеет задние крылья и заднюю пару ног; средний отдел, самый крупный из трех, имеет передние крылья и среднюю пару ног; а передний отдел довольно маленький и имеет только переднюю пару ног.

Снимите крылья с одной стороны и осмотрите в капле воды с усилием в полтора дюйма. Крылья состоят из блестящей прозрачной мембраны, укрепленной многочисленными роговыми прожилками, проходящими по ней. Осмотрите с усилием в полдюйма. Видно, что мембрана покрыта мельчайшими волосками и маленькими точками. На переднем крае заднего крыла на небольшом расстоянии от внешнего конца расположен ряд крючков. В соответствующем месте на заднем крае переднего крыла имеется утолщение или гребень. Во время полета крючки зацепляются за гребень, и таким образом крылья удерживаются вместе и действуют как одно большое крыло.

Осмотрите это приспособление для захвата с усилием в одну четвертую дюйма и с помощью игл соедините крылья вместе и разведите их в стороны. Если вы будете смотреть через лупу, пока делаете это, вы получите хорошее представление о форме гребня и о том, как крючки зацепляются за него. Снимите одну из передних конечностей, убедившись, что ни одна не осталась прикрепленной к телу. Осмотрите с усилием в полтора дюйма. Конечность вооружена двумя когтями; затем идут четыре коротких сустава, за которыми следует один длинной примерно с остальные вместе взятые. Все это составляет ступню. Следующий сустав выше - голень, затем идет бедро, а затем совсем небольшой сустав - нижняя часть бедра, и, наконец, прикрепленная к телу верхняя часть бедра.

Удалите последние пять суставов стопы (часть когтя и остальные четыре сустава) с усилием в одну треть дюйма. У каждого коготка есть ответвление, выступающее с внутреннего края. Между коготками находится маленькая бархатистая подушечка. Каждый из мелких суставов покрыт короткими, плотно прижатыми волосками, а из нижнего конца каждого сустава выступает несколько шипов. Теперь осмотрите оставшийся длинный сустав стопы, прикрепленный к голени. На верхнем конце внутренней стороны имеется глубокая полукруглая выемка, верхняя часть которой светлого цвета. Рядом с выемкой находится подвижный выступ особой формы, выступающий из нижнего конца черенка. Это странное устройство пчела использует для чистки своих щупалец. Читатель, вероятно, видел операцию, выполняемую пчелой или осой. Нога перекидывается через щуп, последний захватывается в том конкретном изгибе ноги, где расположен очищающий аппарат, и затем проводится насквозь от основания до кончика; и это повторяется несколько раз с каждым щупом.

Осмотрите с усилием в полтора дюйма ножку каждой из других пар и сравните соответствующие части. Они отличаются главным образом размером и отсутствием чистящего устройства. Вы не можете не восхититься множеством красивых форм различных порций. На

внешней стороне задней голени имеется гладкая плоская поверхность, лишенная волосков, за исключением бахромы из длинных волосков по краю. В этом месте иногда можно обнаружить липкую массу пыльцы, предназначенную для перги. Осмотрите брюшко с точностью до полутора дюймов. Оно состоит из нескольких крыльев. Если соскрести часть шерсти, это будет видно более отчетливо. Из задней конечности выступает жало.

Мы далеко не исчерпали все прекрасные и интересные моменты в строении шмеля, даже те, которые можно увидеть с помощью ограниченных возможностей простого микроскопа; но, вероятно, было сказано достаточно, чтобы показать читателю, что подобные вещи заслуживают изучения, и есть надежда, что было дано достаточно указаний, чтобы сделать будущее использование инструментов сравнительно свободным от трудностей.

XV. — ЕСТЬ НА ЧТО ПОСМОТРЕТЬ.

Нет конца прекрасным и удивительным вещам, которые можно увидеть с помощью простого микроскопа. Сейчас следует упомянуть лишь некоторые из наиболее привлекательных и легкодоступных из них.

Начнем с того, что здесь так много красивых цветов, на которые стоит посмотреть. Звездчатые черви, то есть такие цветы, как маргаритка, астра, золотой стержень, одуванчик и чертополох, особенно красивы. Все соцветия состоят из множества маленьких цветочков, как у одуванчика; но формы, окраска и так далее у разных видов чрезвычайно разнообразны. У некоторых, таких как астры и маргаритки, два вида цветков в одном соцветии — цветки с венчиками в форме ленты (как у одуванчика) расположены по краю цветка, в то время как в центре расположены маленькие цветки со звездчатыми венчиками, которые имеют совершенно другой вид. Цветы многих растений семейства петрушковых, например дикой моркови, дикого пастернака и тмина, довольно необычны. Очень красивые цветы встречаются среди трав, осоки и обычных сорняков. У различных деревьев, цветущих весной, — кленов, вязов, ив, тополей, сассифразов и множества других — у всех совершенно прекрасные цветы. Большинство из этих цветов нужно разобрать на части под увеличительным стеклом, чтобы показать всю их красоту. Части цветов, как маленькие, так и крупные, заслуживают внимания. Часто можно встретить замечательные формы.

Семена представляют большой интерес. Они часто красиво помечены сериями косточек или выступов, бороздками или гребнями. Встречается множество любопытных придатков, с помощью которых семена удаляются и высеваются на некотором расстоянии от растения. У некоторых, как у одуванчика, есть парашютное крепление; у других есть крылья, чтобы ловить ветер, а третьи все еще покрыты крючковатыми шипами, благодаря которым они прикрепляются к шерсти животных и остаются там до тех пор, пока их не стряхнут на землю.

На листьях и стеблях иногда появляются красивые волоски и сальные железы. Шерстистый покров обыкновенного коровяка, например, состоит из бесчисленных тонкоразветвленных волосков. Они лучше всего видны, когда на отломанный кусочек листа смотрят сбоку.

Если вы рассмотрите плодовые точки на спинках различных видов папоротников, вы будете удивлены, обнаружив, насколько они красивы и какой разнообразной формы. Иногда плоды появляются не на обратной стороне листа, а сами по себе образуют небольшие гроздья,

которые иногда находятся на конце папоротника, иногда в середине, иногда на отдельном стебле.

На мхи, лишайники и морские водоросли стоит обратить внимание.

В начале лета на нижней стороне листьев барбариса можно обнаружить изящный маленький грибок под названием "Гроздевые чашечки". Позже в этом сезоне на боярышнике и других растениях появляются красивые грибы.

Внимательно наблюдая, находясь в поле или лесу, можно увидеть парящие повсюду стаи, мириады крошечных насекомых. Под объективом некоторые из них кажутся очень странными, другие - очень красивыми. Самый простой способ поймать этих маленьких лилипутов - намочить ладонь и затем размазать ее между ними, или таким же образом использовать лист липкой бумаги.

Изучение различных частей тела насекомых - одно из самых увлекательных применений простого микроскопа. Хотя все насекомые устроены по одному общему плану и у большинства из них имеются соответствующие органы, существует бесконечное разнообразие форм, под которыми мы видим различные органы, и применений, для которых они используются.

Возьмем, к примеру, антенны. У кузнечика он длинный и нитевидный; у бабочек всегда заканчивается шишечкой; у мотыльков всегда сужается к концу, хотя иногда нитевидный, а иногда сильно разветвленный, образуя красивый шлейф; у жуков иногда веерообразный, иногда похожий на гребенку; и у других насекомых, принимающих еще другие формы. Глаза насекомых часто красиво окрашены. Глаза слепня полосатые. Глаза бабочек обычно имеют мягкую жидкую окраску, а глаза мотыльков в темноте блестят, как маленькие огненные бусинки.

Рты насекомых, таких как жуки, кузнечики и стрекозы, имеют сильные челюсти для укуса; у мух, жуков, мотыльков и бабочек ротовые части преобразованы в сосущие органы, в то время как пчелы, осы и им подобные имеют как сосущие органы для добычи меда, так и кусающие органы для срезания листьев, разрывания древесины и т.д. как мы видели, это имело место у Шмеля.

Крылья бабочек и мотыльков покрыты мелкими чешуйками разнообразной формы. Их следует рассмотреть прикрепленными к крылу, чтобы показать их расположение, подобное расположению черепицы на крыше; но чтобы показать их форму, на них следует посмотреть, когда их смахивают с крыла на кусок стекла. Многие другие особенности можно заметить в крыльях других видов насекомых.

Ноги, как и другие органы, имеют различные формы, отметины и придатки, то же самое происходит и с брюшком, его жалами или яйцекладущим аппаратом.

Волоски "Мохнатых медведей" и гусениц этого вида необычно разветвлены.

Четыре задние пары ног у гусениц вооружены рядом маленьких крючков, которые используются при ходьбе для надежной опоры. У более крупных гусениц лучше всего видны зацепы.

Иногда вы найдете красивые яйца насекомых на нижней стороне листьев или на стеблях, а также маленькие шелковистые коконы в подобных местах. Если вы находитесь рядом с прудом или старой бочкой, в которой собирается дождевая вода, вы можете найти множество мелких животных, некоторые из них очень резвые — молодых комаров или "многоножек", водяных блох,

циклопов, маленьких червей, молодых стрекоз и множество других. Когда вы пойдете за ними, возьмите маленькую бутылочку с широким горлышком и, найдя место, где есть то, что вы хотите, опустите бутылку горлышком вниз посреди них и, когда она будет хорошо наполнена водой, переверните горлышком вверх. Многие животные прибежат вместе с водой. Если в первый раз вы не получите то, что хотите, во второй раз это возможно. Если вы хотите изучить их дома, вы можете выудить их с помощью стеклянной трубочки и поместить в часовой кристалл или на стеклянную подставку микроскопа. Используя тюбик, возьмите его между большим, средним и безымянным пальцами и закройте крышку указательным пальцем; затем опустите нижний конец тюбика в воду рядом с предметом, который вы хотите поймать; теперь быстро поднимите указательный палец, и вода потечет по нижнему концу тюбика, увлекая за собой вашего маленького сквирмера, если только он не оказался слишком проворным для вас. Снова закройте крышку тюбика, и вода не будет вытекать, когда вы снимете тюбик, пока вы не поднимете палец. Иногда требуется немало терпения и умения, чтобы поймать более проворных маленьких водных животных. Стеклянные тюбики продаются в аптеках за пять-десять центов.

Если вы начнете с изучения объектов, о которых уже говорилось, то в процессе поиска вы будете постоянно открывать для себя новые объекты, обладающие новой красотой, и вскоре увидите, что не на половину интересных вещей, которые вы можете найти, даже не намекали.

Способ узнать обо всех этих вещах - выйти в поля и леса и выработать привычку внимательно наблюдать за тем, что находится вокруг вас. Носите с собой лупу и смотрите на этот цветок, на этот папоротник, на это насекомое, на этот мох с помощью лупы разной мощности; и когда вы наткнетесь на какие-либо объекты, достойные более тщательного изучения, принесите их домой и систематически исследуйте с помощью простого микроскопа, иглока, ножа и так далее. Насекомых можно хорошо выдерживать в спирте до зимы, а затем проводить их тщательные исследования.

При использовании лупы в полевых условиях держите ее таким образом, чтобы при совмещении линз самая маленькая линза была ближе всего к объекту, и следите за тем, чтобы не затенять объект рукой или полями шляпы. На объект должно падать ровно столько света, чтобы глазам было удобно рассматривать его. Если вы положите руку с лупой на руку, которая держит объект, и линзу, и объект можно держать гораздо устойчивее. Когда вы начинаете рассматривать объект, лучше всего располагать три линзы раздвинутыми, так как таким образом вы можете использовать сначала самую низкую мощность, затем те, что повыше, и, наконец, при желании, все три линзы вместе. Анатомические щипцы очень удобно иметь в полевых условиях, как для того, чтобы брать что-либо слишком маленькое для пальцев, так и для того, чтобы держать объект для исследования.

Коллекция некоторых из этих мелочей, сохранившихся и готовых к изучению, значительно увеличивает удовольствие от их изучения. Конечно, все различные виды предметов нельзя сохранить так, чтобы показать их всю красоту, но многие из них можно сохранить, и следующие инструкции расскажут, как создать очень хорошую коллекцию:

Семена, плоды папоротника, насекомые и другие подобные непрозрачные предметы могут быть помещены на картонные слайды. Один из таких слайдов состоит просто из плотного куска картона с вырезанным отверстием в центре и куском плотной бумаги или картона, приклеенным с нижней стороны. Предмет прикрепляется к картону в нижней части отверстия.

Лучше всего делать несколько таких слайдов одновременно. Достав из старых бумажных коробок немного довольно толстого картона, проведите по поверхности линии, разделяющие его на промежутки длиной три дюйма и шириной один дюйм. В центре каждого отверстия вырежьте отверстие диаметром около полдюйма. Острым ножом проделайте аккуратное квадратное отверстие, или хорошее круглое отверстие можно проделать пробойником для пыжей. После этого промежутки можно разрезать острым ножом и линейкой по уже проведенным линиям. Куски картона для корешков следует вырезать немного большего размера, чем картонная часть слайда; после того, как они будут приклеены к последнему, их можно аккуратно обрезать ножницами. Клей или слизь, содержащие глицерин (в пропорции одна или две чайные ложки на обычную бутылочку слизи), лучше всего использовать для приклеивания на спинки. Пока слайды сохнут, они должны находиться либо под грузом, либо в плотно зажатом зажиме, чтобы предотвратить их скручивание из формы. Можно предотвратить выдавливание слизи по краям отверстия, соблюдая осторожность при нанесении, чтобы она не подходила слишком близко к отверстию. Один или два слоя туши можно нанести на середину некоторых кусочков картона либо до, либо после того, как они будут нанесены на слайды; таким образом, может быть получен черный фон для более светлых непрозрачных объектов. Однако многие объекты будут лучше всего видны на белом фоне.

Когда у вас будут готовы все слайды, для установки объекта больше ничего не нужно, кроме как просто прикрепить его ко дну отверстия с помощью небольшого количества слизи и глицерина или чего-то в этом роде и, наконец, написать название объекта на передней части слайда, а на обратной - любые желаемые примечания. Хороший способ закрепить такие предметы в виде мелких зерен - неплотно вставить их в отверстие, а затем покрыть кусочком слюды, о котором мы сейчас поговорим.

Объекты, которые должны быть исследованы при проходящем через них свете, например крылышко пчелы или чешуйки бабочки, должны быть установлены на предметных стеклах.

Берется предметное стекло размером три дюйма на один, в центр помещается предмет; поверх него кладется тонкий кусочек прозрачной слюды площадью три четверти квадратного дюйма, который прикрепляется к стеклу путем наклеивания узких полосок папиросной бумаги по краям обложки, частично на обложку, частично на предметное стекло. Наконец, слайд покрывается красивой цветной бумагой и снабжается этикеткой.

Для покрытия каждого слайда потребуется два листа бумаги. Один из них для нижней части обрезается примерно вдвое на три с половиной дюйма с отверстием в центре (круглым или квадратным). Сначала приклеивается этот кусочек, при этом углы обрезаются, а края переносятся на лицевую сторону. Затем приклеивается верхний кусочек, в центре которого есть отверстие, аналогичное отверстию в нижнем кусочке, и который вырезан немного больше, чем слайд размером три на один дюйм, так, чтобы отверстие соответствовало нижнему. Верхний лист бумаги обрезан до размера слайда и прикреплена этикетка. Для слайдов подойдет оконное стекло, и вы можете попросить любого стекольщика нарезать для вас заготовки нужного размера. Слюду можно купить в магазине кухонных плит в виде листов, которые можно разрезать ножницами на квадраты размером в три четверти дюйма. Слюда должна быть как можно более прозрачной. Вам будет удобно иметь немного папиросной бумаги, покрытой слизью, как почтовые марки, и нарезанной полосками нужного размера, готовой к использованию. То же самое можно сказать и о цветных бумажных обложках и этикетках.

Пыль может быть удалена с непокрытых непрозрачных предметов, если смонтировать слайды небольшими группами, скрепленными эластичными лентами. Это также послужит для их классификации таким образом, чтобы все насекомые были вместе, все семена и так далее; и прозрачные предметные стекла также можно обработать таким же образом. Когда эластичная лента изнашивается, заменить ее не составляет большого труда.

При работе с простым микроскопом есть прекрасный шанс проявить изобретательность не только в изготовлении инструментов и монтаже объектов, но и в открытии новых объектов для изучения и в том, как много можно узнать о тех вещах, которые являются наиболее распространенными.

СНОСКА:

[то] в этих направлениях " $1\frac{1}{2}$ на. мощность" означает линзу, имеющую Фокус $1\frac{1}{2}$ дюйма; " $\frac{1}{2}$ на. мощность" означает объективом или комбинацией объективов, имеющих Фокус $\frac{1}{2}$ дюйма; и так далее. Все различные мощности, упомянутые в инструкциях, могут быть получены в малогабаритной 3-линзовой лупе сильфонной формы либо при использовании линз по отдельности, либо в сочетании различными способами. Увеличительную силу любого отдельного объектива или простой комбинации легко определить, разделив 10 на фокус в дюймах. Таким образом, увеличивающая способность $\frac{1}{2}$ дюйма. линза определяется следующим образом: $10 \div \frac{1}{2} = 10 \times \frac{2}{1} = 20$. Таким образом, объектив увеличивает объект на 20 диаметров, *то есть* делает его в двадцать раз длиннее и в двадцать раз шире, чем он есть на самом деле.

ПРИМЕЧАНИЯ ПЕРЕПИСЧИКА:

Несоответствия в расстановке переносов были сохранены по сравнению с оригиналом.

Очевидные опечатки были исправлены следующим образом:

Страница 8: сотый заменен на сотый

Страница 11: инструмент заменен на инструмент

Страница 15: другое заменено на другое

Страница 17: он изменен на

Страница 20: воля изменена на волю

Страница 44: или изменена на of

Страница 72: выпрямленный изменен на выпрямленный

Страница 86: ДРУГОЙ изменен на ДРУГОЙ

Страница 125: четверти заменены на четверти